

특2000-0071619

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.⁷

B02F 1/335

(11) 공개번호 특2000-0071619

(43) 공개일자 2000년11월25일

(21) 출원번호	10-2000-0018578
(22) 출원일자	2000년04월10일
(30) 우선권주장	99-105868 1999년04월13일 일본(JP)
(71) 출원인	알프스 덴키 가부시카가이샤 가타오카 마사타카
	일본국 도쿄도 오타구 유키가야 오츠카초 1번 70
(72) 발명자	요시미가즈마사
	일본후쿠시마현미와키시우찌고우다까사까마찌1-55-8
(74) 대리인	박해선, 조영원

심사청구 : 있음

(54) 반사형 액정표시장치

요약

반복형상을 갖고 반사판을 사용하면서 비스듬한 무아레 줄무늬형상 패턴을 시각으로 확인하기 어렵고, 표시품위가 우수한 액정표시장치를 제공한다.

한쌍의 기관 (13,14) 사이에 액정층 (15) 을 사이에 두고, 상기 한쌍의 기관 (13,14) 의 각 대향면에 소정 간격을 두어 평행하게 복수의 스트라이프 형상 투명전극 (20,21) 을 형성하고 또 각 대향하는 스트라이프 형상 전극 (20,21) 끼리를 직교시켜 형성하며, 상기 기관 (13,14) 의 일단의 대향면측 또는 외측에 반사체 (1) 를 설치하고, 이 반사체 (1) 가 다수의 오목부 (4) 를 직교하는 2 방향으로 나열하여 연속형성하고 있고, 이 다수의 오목부 (4) 가 늘어서는 상기 2 방향이 상기 직교하는 스트라이프 형상 전극 (20,21) 의 연장되는 2 방향에 대해 2.5 내지 40 도 각도를 이루게 하고 있다.

도표도

도1

4인어

반사형 액정표시장치

장세시

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명에 관한 반사형 액정표시장치의 일 실시 형태를 나타내는 단면도.

도 2 는 도 1 에 나타난 반사체의 일부를 나타내는 사시도.

도 3 은 도 1 에 나타난 반사체의 제조공정을 나타내는 공정도.

도 4 는 도 3 에 나타난 반사체 제조의 모형(母型)의 제조공정을 나타내는 도로서, 다이아몬드 압자(壓子)로 모계기재(母系基材)를 압압(押壓)하고 있는 상태를 나타내는 도.

도 5 는 도 4 에 나타난 다이아몬드 압자에 의한 모계기재의 압압 패턴을 나타내는 평면도.

도 6 은 도 4 에 나타난 다이아몬드 압자 압압후의 모계기재의 오목부 전체를 나타내는 평면도.

도 7 은 도 1 에 나타난 투명전극과 반사체의 다수 오목부영과의 배열관계를 나타내는 평면도.

도 8 은 본 발명을 반사형 컬러 액정표시장치에 적용한 다른 실시 형태를 나타내는 단면도.

도 9 는 도 8 에 나타난 투명전극과 컬러필터의 착색화소와 반사체의 다수의 오목부영과의 배열관계를 나타내는 평면도.

도 10 은 종래의 반사형 액정표시장치를 나타내는 단면도.

• 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

1, 30 ...반사체	4, 34 ...반사체의 오목부
14, 43, 44 ...투명기관	15, 45 ...액정층
17, 18, 48 ...편광판	20, 21, 50, 51 ...투명전극

특 2000-0071619

22, 23, 52, 53 ...배향막

60 ...컬러필터

60a ...착색화소

발명의 상세한 설명**발명의 목적****발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 외광을 사용하여 표시하는 반사형의 액정표시장치에 관한 것이다.

최근, 노트북 컴퓨터나 전자수첩과 같은 휴대형 정보장치에 있어서 배터리 수명을 늘리는 것이 요구되고 있고, 배터리의 대용량화와 동시에 장치의 저소비전력화가 과제로 되어 있다. 저소비전력 디스플레이로서 액정표시장치가 널리 사용되고 있고, 그중에서도 백라이트를 사용하지 않는 반사형 액정표시장치가 저소비전력화에 유효하다.

종래의 반사형 액정표시장치는, 도 10에 나타낸 바와 같이 한쌍의 유리기판 (113, 114)의 각각의 대향면 측에 투명전극층 (120, 121)을 설치하고, 또 이들 투명전극층 (120, 121) 각각의 위에 액정의 배향막 (122, 123)을 형성하며, 이들 배향막 (122, 123) 사이에 액정층 (115)을 배치 형성한 구조로 되어 있다. 그리고, 유리기판 (113, 114)의 외측에 각각 제 1, 제 2의 편광판 (117, 118)을 설치하고, 제 2 편광판 (118)의 외측에는 반사판 (101)을 반사막 (105)측의 면을 제 2 편광판 (118)측을 향하여 설치하고 있다.

상기 구성의 반사형 액정표시장치 (100)에 있어서, 제 1 편광판 (117)에 입사한 광은 직선편광되고, 다시 액정층 (115)을 투과함으로써 타원편광이 된다. 그리고, 타원편광으로 된 광은 제 2 편광판 (118)에 의해 직선편광으로 되고, 반사판 (101)에서 반사되어, 다시 제 2 편광판 (118), 액정층 (115)을 투과하여 제 1 편광판 (117)에서 출사된다.

종래의 반사형 액정표시장치에 있어서 반사판 (101)은, 표면이 거친 금속막 혹은 합성지 등의 거친 표면에 알루미늄 등의 반사층을 형성한 것 등에 의해 산란반사 특성을 얻고 있다.

이러한 반사판은 넓은 산란각 특성을 가지고 있기 때문에, 관찰자가 보아 표시면의 정면방향과 같이 반반하게 시각 확인하는 특정 방향의 밝기를 높이기가 힘들다. 결과적으로 시각은 넓지만 표시는 어두운 특성이 되어 버린다.

한편, 반사면으로서 거울면을 사용하면, 입사광에 대해 정반사 방향은 매우 밝은 특성을 얻을 수 있으나, 정반사 방향에서 약간 어긋나는 것만으로도 표시가 어두워지고 만다.

이상적인 반사판 특성으로는 시각이 넓고 밝은 것이 요구되고 있다.

이 때문에 필요한 방향으로 고효율로 광을 산란 반사시킬 필요가 있고, 이러한 특성을 갖는 반사판을 얻기 위해서는 반사산란각을 의도적으로 제어한 형상의 반사판을 설계하는 것이 유용하다. 이 때, 반사광의 간섭에 의한 착색을 피하기 위해 배치는 랜덤배치가 바람직하다.

반사산란각을 제어하기 위해, 제어된 미소한 요철형상을 기계적 가공 등에 의해 형성하는 방법이 고려되나, 완전한 랜덤 배치로 하면 가공점의 좌표 데이터가 너무 큰 수가 되어 실용적이지 않다.

또는 가공할 때마다 랜덤한 좌표를 생성하는 방법이 고려되나, 반사산란각을 컨트롤하기 어렵다는 문제가 있다.

실제로는 소규모의 영역에서 랜덤배치를 만들고, 이를 반복하는 배치로 하는 것이 설계상 또는 가공상 유리한 방법이다.

일례로, 표면에 순차적으로 오목면 (또는 볼록면)을 기계적으로 형성하는 경우를 생각한다. 한번에 하나 또는 복수개의 형상을 임의의 장소에 형성하고, 순차적으로 일정한 피치로 X 방향으로 보내며, 소정 길이만큼 가공한 후 Y 방향으로 가공위치를 보내고, 다시 X 방향으로 보내면서 표면가공을 하는 방법이 편리하다.

이 가공의 결과, 가공시의 보낼방향으로 반복 배열을 갖는 구조가 만들어진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

반복 배열을 갖는 반사판을 스트라이프형상의 표시전극층 전극과 조합했을 때, 이들 반복구조의 방향이 완전하게 일치하지 않고 근소한 각도를 이루는 경우, 이들 패턴 사이에서 주기적으로 결점이 발생하여, 패턴의 방향에 대해 비스듬한 줄무늬형상의 패턴, 즉 무아레 줄무늬가 시각적으로 확인되어 버린다. 또, 이 타입의 반사형 액정표시장치에 컬러필터를 조합하여 컬러표시를 행하는 경우에도, 마찬가지로 반사판의 요철부의 반복구조와 컬러필터의 착색화소 반복 정렬구조와의 사이에 무아레 줄무늬가 시각적으로 확인된다. 이는 표시품위를 손상하여 버리는 결과가 된다.

본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 양호한 반사특성을 갖는 오목부의 반복 배열의 반사판을 사용하면서 비스듬한 무아레 줄무늬를 시각적으로 확인이 어렵고, 표시 품위가 우수한 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

특 2000-0071619

본 발명에 관한 반사형 액정표시장치는, 상하 기판 사이에 액정층을 사이에 두고, 상하 기판의 적어도 한쪽 대향면측에 소정 방향으로 연장되는 복수의 스트라이프 형상 투명전극을 형성하고, 하기판의 대향면측 또는 외측에 반사체를 설치하며, 반사체는 한방향으로 배열하여 형성된 다수의 오목부를 가지고 있고, 오목부의 배열방향이 스트라이프상 투명전극의 연장 방향에 대해 2.5 내지 40 도 어긋나게 하고 있는 것으로, 무아레 줄무늬가 시각으로 확인이 어렵게 되어 액정표시장치의 표시품위를 향상시킬 수 있다.

또, 본 발명에 관한 반사형 액정표시장치는, 반사체가 표면의 내면이 구면의 일부를 이루는 다수의 오목부가 서로 겹치도록 연속하여 형성되고, 오목부의 깊이와 인접하는 오목부의 피치가 소정 범위에서 변화하고 있는 것이기 때문에, 광의 간섭이 없고 밝은 반사판을 얻을 수 있어 액정표시장치의 표시품위를 향상시킬 수 있다.

또, 본 발명에 관한 반사형 액정표시장치는, 반사체가 하기판의 액정층측에 설치되고, 상기 판상에 편광판을 배열한 STN 방식 또는 TFT 방식의 반사형 액정표시장치에 적용할 수 있는 것이다.

그리고, 또 본 발명에 관한 반사형 액정표시장치는, 한쌍의 기판 사이에 액정층을 사이에 두고, 상하 한쌍의 기판의 각 대향면측에 소정 간격을 두어 평행하게 형성된 스트라이프 형상 투명전극을 형성하고 또 각 대향면측에 스트라이프 형상 투명전극끼리를 직교시켜 형성하며, 상하 기판의 일면의 대향면측 또는 외측에 반사체를 설치하며, 반사체가 다수의 오목부를 직교하는 2 방향으로 나열하여 연속 형성되어 있고, 이들 다수의 오목부가 늘어서는 상하 2 방향이 상하 직교하는 스트라이프 형상 투명전극의 연장되는 2 방향에 대해 2.5 내지 40 도 각도 어긋나게 되어 있는 것이다.

이러한 반사형 액정표시장치에 의하면, 무아레 줄무늬의 간격이 좁아지기 때문에 무아레 줄무늬가 시각적으로 확인이 어려워져서 액정표시장치의 표시품위를 향상시킬 수 있다.

본 발명에 있어서 반사체의 표면은 미세한 요철이 형성되어 있고, 이 요철은 일정 규칙에 따라 반복의 배열로 되어 있다.

본 발명에 있어서 바람직한 반사체는, 표면에 내면이 구면의 일부를 이루는 다수의 오목부가 연속하여 형성되어 있고, 상하 오목부의 깊이가 0.1 내지 3 μm 의 범위에 있으며, 오목부 내면의 경사각 분포가 -35 내지 +35 도의 범위에 있고, 인접하는 오목부의 피치가 5 μm 내지 50 μm 의 범위에 있는 것이다.

또, 상하 「오목부의 깊이」는 반사체 표면에서 오목부의 저부까지의 거리, 「인접하는 오목부의 피치」는 광면에서 보았을 때 원형이 되는 오목부의 중심간의 거리를 말하는 것이다. 또, 「오목부 내면의 경사각」이란, 오목부 (4) 내면의 일면의 장소에 있어서 0.5 μm 폭의 미소한 범위를 취했을 때에 그 미소 범위내에 있어서의 경사면의 수평면에 대한 각도를 말한다. 각도의 정부는, 반사체 표면에 세운 법선에 대해 각 오목부의 반사의 사면을 정, 그 대면의 경사면을 부로 정의한다.

이 바람직한 반사체에 있어서, 경사각 분포를 -35 내지 +35 도의 범위로 설정하는 점, 오목부의 피치를 평면 전방향에 대해 랜덤하게 배치하는 점이 중요하다. 만일 인접하는 오목부의 피치에 규칙성이 있으면, 광의 간섭색이 나타나 반사광이 착색되어 버리는 문제점이 있기 때문이다. 또, 오목부 내면의 경사각 분포가 -35 내지 +35 도의 범위를 초과하면, 반사광의 경사각이 너무 광범위해져서 반사강도가 저하되어 밝은 반사판을 얻을 수 없게 (반사광의 확산각이 공기 중에서 70 도 이상이 되고 액정표시장치 내부의 반사강도 피크가 저하되어, 전반사 손실이 커진다) 때문이다.

또, 오목부의 깊이가 3 μm 을 초과하면, 후공정에서 오목부를 평탄화하는 경우에 볼록부의 정상이 평탄화막으로 완전히 매워지지 않아, 원하는 평탄성을 얻을 수 없게 된다.

인접하는 오목부의 피치가 5 μm 미만인 경우는, 반사체 형성을 형(型)의 제작상의 제약이 있고, 또 원하는 반사특성을 얻을 수 있을 만큼의 형상이 형성되지 않으며, 간섭광이 발생하는 등의 문제가 발생한다. 또한, 사실상 반사체 형성을 형의 제작에 사용할 수 있는 30 내지 100 μm 직경의 다이아몬드 알자를 사용하는 경우, 인접하는 오목부의 피치를 5 내지 50 μm 로 하는 것이 바람직하기 때문이다.

병렬 스트라이프 형상 투명전극 사이의 피치는 50 내지 500 μm 가 바람직하다. 각 선평은 40 내지 490 μm 가 바람직하다.

병렬 투명전극간의 피치가 50 μm 보다 작으면 투명전극 가공상의 제약이 있고, 500 μm 보다 크면 화소가 커지기 때문에, 원하는 표시특성 및 표시품위를 얻을 수 없게 된다.

또, 각 전극간의 선평이 40 μm 보다 작으면 투명전극 가공상의 제약이 있고, 490 μm 보다 크면 화소가 커지기 때문에, 원하는 표시특성 및 표시품위를 얻을 수 없게 된다.

반사체에 있어서의 다수의 오목부가 늘어서는 직교 2 방향이 직교하는 스트라이프 형상 전극의 연장되는 2 방향에 대해 2.5 내지 40 도 각도 어긋나 있는 것은, 2.5 도보다 작으면 시각적으로 확인이 가능한 무아레 줄무늬가 발생하고, 40 도보다 크면 시각적으로 확인되는 또 다른 무아레 줄무늬가 발생하기 때문이다.

또, 본 발명에 관한 반사형 액정표시장치는, 상하 기판 사이에 액정층을 사이에 두고, 상하 기판의 적어도 한쪽의 대향면측에 소정 방향으로 연장되는 복수의 스트라이프 형상 투명전극을 형성하고, 하기판의 대향면측 또는 외측에 반사체를 설치하며, 상하 기판의 일면의 대향면측에 컬러필터를 설치하고, 반사체가 일방향으로 배열하여 형성된 다수의 오목부를 가지고 있으며, 오목부의 배열방향이 컬러필터의 복수의 화소화소의 정렬방향에 대해 2.5 내지 40 도 어긋나 있는 것으로, 무아레 줄무늬의 시각적으로 확인이 어려워져서 컬러 표시품위가 향상된다.

또한, 본 발명에 관한 반사형 액정표시장치는, 반사체가 표면의 내면이 구면의 일부를 이루는 다수의 오목부가 서로 겹치도록 연속하여 형성되고, 오목부의 깊이와 인접하는 오목부의 피치가 소정 범위에서 변화하고 있기 때문에, 광의 간섭이 없고 밝은 반사판을 얻을 수 있어 컬러 표시품위를 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명에 관한 반사형 액정표시장치는, 반사체가 상하 하기판의 액정층측에 설치되고, 반사체 상

특 2000-0071619

에 상기 컬러필터 또는 오버코트층을 차례로 형성하며, 상기판 상에 편광판을 배치 형성한 STN 방식 또는 TFT 방식의 반사형 컬러 액정표시장치에 적용할 수 있는 것이다.

또한, 본 발명에 관한 반사형 컬러 액정표시장치는, 한쌍의 기판 사이에 액정층을 사이에 두고, 상기 한쌍의 기판의 각 대향면에 소정 간격을 두어 평행하게 복수의 스트라이프 형상 투명전극을 형성하고 또 각 대향하는 스트라이프 형상 투명전극끼리를 직교시켜 형성하며, 상기 기판의 한쌍의 대향면측 또는 외측에 반사체를 설치하고, 상기 기판의 임의의 대향면측에 컬러필터를 설치하고, 상기 반사체가 다수의 오목부를 직교하는 2 방향으로 나열하여 연속 형성되어 있고, 이들 다수의 오목부가 늘어서는 상기 2 방향이 상기 직교하는 스트라이프 형상 투명전극의 연장되는 2 방향에 대해 2.5 내지 40 도 각도 어긋나 있으며, 상기 컬러필터의 복수의 착색화소의 2 방향으로의 정렬방향이 상기 직교하는 스트라이프 형상 투명전극의 연장되는 2 방향과 동일할 것이다.

이러한 반사형 컬러 액정표시장치에 의하면, 무마래 줄무늬를 시각적으로 확인이 어려워질 때까지 저감할 수 있고, 또 반사체 전체가 전방향에 걸쳐 반사효율이 높은 특성을 가지고 있기 때문에, 종래의 반사형 컬러 액정표시장치에 비해 보다 밝고 표시품질이 양호한 반사형 컬러 표시장치를 제공할 수 있다.

상기 반사체 및 스트라이프 형상 전극은 상술한 반사형 액정표시장치에 있어서 반사체 및 스트라이프 형상 전극을 사용할 수 있다.

컬러필터는 병렬로 복수의 착색화소의 열간 피치가 50 내지 500 μm 가 적당하고, 또 각 착색화소의 열폭은 40 내지 490 μm 가 바람직하다. 병렬 착색화소의 열간 피치가 50 μm 보다 작으면 착색화소 가공상의 제약이 있고, 500 μm 보다 크면 화소가 커지기 때문에, 소량의 표시특성 및 표시품위를 얻을 수 없게 된다.

또, 각 착색화소의 열폭이 40 μm 보다 작으면 착색화소 가공상의 제약이 있고, 490 μm 보다 크면 화소가 커지기 때문에 원하는 표시특성 및 표시품위를 얻을 수 없게 된다.

(발명의 실시 형태)

다음에서 본 발명의 일 실시 형태를 도면에 기초하여 설명한다.

도 1 은 본 발명의 반사형 액정표시장치의 일 실시형태를 나타내는 단면도이다. 이 반사형 액정표시장치는, 예를 들면, 두께 0.7 mm 인 한쌍의 표시용 유리기판 (13) 과 배면측의 하측 유리기판 (14) 의 내측에 각각 복수개의 스트라이프 형상의 표시용 투명전극 (20, 21) 이 형성되어 있고, 또 이들 전극간에 액정층 (15) 을 형성하고, 표시용 유리기판 (13) 의 상면측에 폴리카보네이트수지와 폴리아크릴수지 등으로 이루어지는 위상차판 (16) 을 설치하고, 또 위상차판 (16) 의 상면측에 제 1 편광판 (17) 을 배치 형성하고 있다. 또, 배면측 유리기판 (14) 의 하면측에는 제 2 의 편광판 (18), 그리고 점착체 (19) 를 통해 한 쌍의 반사체 (1) 를 순차적으로 설치하고 있다.

복수개의 하측 투명전극 (21) 은, 도 1 에 있어서 좌우방향으로 연장되고, 또 소정간격을 두어 나란히 형성되어 있다. 복수개의 상측 투명전극 (20) 은, 도 1 에 있어서 지면을 관통하는 방향으로 연장되며, 소정 간격을 두고 나란히 형성되어 있다.

반사체 (1) 는 제 2 편광판 (18) 의 하면측에 요청부를 형성한 면이 대향하도록 장착되고, 반사체 (1) 와 제 2 편광판 (18) 간에는 클리세린 등과 같은 광의 굴절률에 약영향을 주지 않는 재료로 이루어지는 절착체 (19) 가 충전되어 있다.

도 2 에 나타낸 바와 같이 반사체 (1) 는, 예를 들면, 유리 등으로 이루어지는 기판 (2) 상에 형성된 광성 수지층 등으로 이루어지는 평판 형상의 수지 기재 (3: 반사체용 기재) 의 표면에 그 내면이 구면의 일부를 이루는 다수의 오목부 (4) 가 서로 겹치도록 연속하여 형성되고, 그 위에 예를 들면 알루미늄이나 은 등의 박막으로 이루어지는 반사막 (5) 이 증착 또는 인쇄 등에 의해 형성된 것이다.

오목부 (4) 의 깊이를 0.1 내지 3 μm 의 범위에서 랜덤하게 형성하고, 인접하는 오목부 (4) 의 피치를 5 내지 50 μm 의 범위에서 랜덤하게 배치하며, 오목부 (4) 내면의 경사각을 -35 내지 +35 도의 범위로 설정하는 것이 바람직하다.

반사체 (1) 는 도 3 내지 도 7 과 같은 방법으로 제조된다.

우선 도 3(a) 에 나타낸 바와 같이, 예를 들면, 활동, 스테인리스, 공구강 등으로 이루어지는 표면이 평탄한 평판 형상의 모형기재 (母型基材; 7) 를 전조장치 (鋳造装置) 의 테이블 상에 고정한다. 그리고, 선단이 소정 직경 (R) 을 갖는 구면형상의 다이아몬드 알자 (8) 로 모형기재 (7) 의 표면을 압입하고, 모형기재 (7) 를 수평방향으로 이동시켜서는 다이아몬드 알자 (8) 로 모형기재 (7) 를 상하 움직여서 압입하는 조작을 다수회 반복함으로써, 깊이나 배열 피치가 상이한 다수의 오목부 (7a) 를 모형기재 (7) 의 표면에 전조하여 도 3(b) 에 나타낸 것과 같은 반사체 형성용 모형 (9) 으로 한다. 도 3 에 나타낸 바와 같이, 여기서 사용하는 전조장치는 모형 기재 (7) 를 고정하는 테이블이 0.1 μm 의 분해능으로 수평면내의 X 방향, Y 방향으로 이동하고, 다이아몬드 알자 (8) 가 1 μm 의 분해능으로 연직방향 (Z 방향) 으로 이동하는 기능을 가진 것이다. 또, 다이아몬드 알자 (8) 의 선단 직경 (R) 은 10 내지 100 μm 정도인 것이 바람직하다. 예를 들면 오목부 (7a) 의 깊이를 2 μm 정도로 하는 경우, 직경 (R) 이 30 내지 50 μm 인 것, 오목부 (7a) 의 깊이를 1 μm 정도로 하는 경우, 직경 (R) 이 50 내지 100 μm 인 것을 사용하면 된다.

다이아몬드 알자에 의한 전조의 수순은 다음과 같다.

도 5 는 전조 패턴을 나타내는 평면도이지만, 이 도에 나타낸 바와 같이, 원일렬에 있어서 인접하는 오목부의 피치는 왼쪽에서 차례로 t1 (= 17 μm), t3 (= 15 μm), t2 (= 16 μm), t3, t4 (= 14 μm), t4, t5 (= 13 μm), t2, t3, t3 으로 되어 있다. 또, 동일열에 있어서 인접하는 오목부의 피치도 위로부터 차례로 동일한 패턴으로 되어 있다. 그리고, 깊이를 1.1 내지 2.1 μm 의 범위에서 4 종류로 설정하여 (도 중 d1, d2, d3, d4 로 나타냄) 압입함으로써, 압입후의 압 흔적의 원형의 오목부의 반경도 r1 (= 11 μm),

특2000-0071619

$r_2 (= 10 \mu\text{m})$, $r_3 (= 9 \mu\text{m})$, $r_4 (= 8 \mu\text{m})$ 의 4 종류가 된다. 예를 들면 증발결에 있어서의 오목부의 반경은 위에서 차례로 r_1 , r_2 , r_3 , r_1 , r_4 , r_2 , r_4 , r_3 , r_1 , r_4 , r_1 으로 된다.

또, 실제 전조의 순번으로는, 예를 들면 최상단의 필결에 있어서 깊이 d_1 의 오목부를 띄엄띄엄하게 모두 형성한 다음, 다음으로 깊이 d_2 의 오목부, 깊이 d_3 의 오목부, 깊이 d_4 의 오목부를 형성하도록 4 패턴의 깊이의 전조 조작을 반복하며, 우선 최상단의 필결의 오목부를 전부 형성한다. 그 후, 위에서 2 번째의 필결로 이동하여 동일한 조작을 반복한다. 이렇게 해서, 패턴 내의 모든 오목부를 형성해간다. 또, 도 5 는 $t = 150 \mu\text{m}$ 사방의 전조 패턴을 나타내는 것으로, 이 패턴의 반쪽에 의해 반사체 전체가 구성되어 있다. 도 5 에 나타난 바와 같이 인접하는 오목부의 양근(壓根)은 일부 겹치기 때문에, 전조 조작이 모두 끝난 후의 오목부 전체의 평면형상은 도 6 에 나타난 것처럼 된다.

그 후, 도 3(c) 에 나타난 바와 같이, 모형 (9) 을 상자형 용기 (10) 에 수납, 배치하고, 용기 (10) 에 예를 들면 실리콘 등의 수지재료 (11) 를 주려 넣어, 상온에서 방치, 경화시키고, 이 경화시킨 수지재료를 용기 (10) 로부터 꺼내어 불필요한 부분을 잘라내고, 도 3(d) 에 나타난 바와 같이 모형 (9) 의 형상을 이루는 다수의 오목부와 반대의 요철 형상의 다수의 볼록부를 갖는 형면 (12a) 을 갖는 전사형 (12) 을 형성한다.

다음으로, 유리 기판의 상면에 아크릴계 레지스트, 폴리스티렌계 레지스트, 아지드(azide)고무계 레지스트, 이미드계 레지스트 등의 감광성 수지층을 스펀코트법, 스크린 인쇄법, 분사법 등의 도포법으로 도포한다. 그리고, 도포 종료 후, 가열로 또는 핫플레이트 등의 가열 장치를 이용하여 기판상의 감광성 수지층을 예를 들면 80 내지 100 °C 의 온도범위에서 1 분 이상 가열하는 프리베이크를 행하여 기판상에 감광성 수지층을 형성한다. 단, 사용하는 감광성 수지의 종류에 따라 프리베이크 조건은 상이하기 때문에, 물론 상기 범위 외의 온도와 시간으로 처리해도 좋다. 또, 여기서 형성하는 감광성 수지층의 막두께는 2 내지 5 μm 범위로 하는 것이 바람직하다.

그 후, 도 3(e) 에 나타난 바와 같이, 도 3(d) 에 나타난 전사형 (12) 을 이용하여 이 전사형 (12) 의 형면 (12a) 을 유리기판 상의 감광성 수지층 (3) 에 일정시간 누른 다음, 전사형 (12) 을 감광성 수지층 (3) 에서 떼어낸다. 이렇게 해서 도 3(f) 에 나타난 바와 같이, 감광성 수지층 (3) 의 표면에 전사형 형면 (12a) 의 볼록부를 전사하여 다수의 오목부 (4) 를 형성한다. 형상시의 프레스압은 사용하는 감

광성 수지의 종류에 맞는 값을 선택하는 것이 바람직하고, 예를 들면 30 내지 50 kg/cm^2 정도의 압력으로 하는 것이 좋다. 프레스시간에 대해서도 사용하는 감광성 수지의 종류에 맞는 값을 선택하는 것이 바람직하고, 예를 들면 30 초 내지 10 분 정도의 시간으로 한다.

그 후, 투명한 유리기판의 이면측으로부터 감광성 수지층 (3) 을 경화시키기 위한 자외선 (g.h.i 선) 등의 광선을 조사하여 감광성 수지층 (3) 을 경화시킨다. 여기서 조사하는 자외선 등의 광선은, 상기 종류의 감광성 수지의 경우, 50 mJ/cm^2 이상의 강도이면 감광성 수지층을 경화시키기에 충분하지만, 물론 감광성 수지층의 종류에 따라서는 이것 이상의 강도로 조사해도 좋은 것은 물론이다. 그리고, 프리베이크에서 사용한 것과 동일한 가열로, 핫플레이트 등의 가열 장치를 사용하여 유리기판 상의 감광성 수지층 (3) 을 예를 들면 240 °C 정도에서 1 분 이상 가열하는 포스트베이크를 행하여 유리기판상의 감광성 수지층 (3) 을 소성한다.

마지막으로, 감광성 수지층 (3) 의 표면에 예를 들면 알루미늄을 일렉트로분방 증착 등에 의해 형성하여 오목부의 표면을 따라 반사막 (5) 을 형성함으로써, 반사체 (1) 가 완성된다.

투명전극 (20) 및 (21) 은 도 7 에 나타난 바와 같이 스트라이프 형상 패턴이고, 반사체 (1) 에 있어서의 인접하는 오목부간의 피치가 10 ~ 20 μm 일 때 표시화면에 대해 수직방향으로 76 μm 피치 및 폭 66 μm 로 형성되어 있다.

반사체 (1) 의 오목부 (4) 옆의 배열방향은, 도 7 에 나타난 바와 같이 스트라이프 형상의 투명전극 (20) 의 연장되는 방향에 대해 미리 8 도의 각도를 갖도록 배치되어 있다. 이 상태는 도 7 에 있어서, θ (인접하는 오목부의 피치) = 15 μm , $\theta = 8^\circ$ 일 때에 상당한다.

이들 반사체 (1) 와 투명전극 (20) 의 겹침에 의해 발생하는 무아레 줄무늬의 피치가 107 μm 정도로 되기 때문에, 무아레 줄무늬가 시각적으로 확인되기 어렵다. 또, 여기서부터의 각도의 어긋남이 0.5 도 발생하여도 겹침에 의해 발생하는 무아레 줄무늬의 피치의 변화는 7 μm 정도로 변화가 적다.

본 발명에 관한 반사형 액정표시장치는, 상술한 실시형태와 같이 반사체 (1) 를 하측기판 (14) 의 외측에 설치하는 것이 아니라, 하측기판 (14) 의 대향면측 예를 들면 기판 (14) 상에 반사체 (14) 를 직접 형성한 것이라도 좋다. 이 경우에 있어서도, 스트라이프 전극 (20, 21) 및 반사체 (1) 를 제 1 실시형태와 동일한 것을 사용한 경우, 스트라이프 형상 전극 (20) 의 연장되는 방향과 반사체 (1) 의 오목부 (4) 옆, 도 7 에 나타난 바와 같이 8 도의 각도로 교차하도록 배치한다.

다음으로, 본 발명을 반사형 컬러 액정표시장치에 적용한 다른 실시형태를 도 8 을 참조하여 설명한다. 이 다른 실시형태도 기본 구성은 상술한 반사형 액정표시장치의 실시형태와 동일하다.

이 액정표시장치는, 도 8 에 나타난 바와 같이, 대향하는 상하 유리기판 (43, 44) 중 하측 유리기판 (44) 의 대향면에는 반사체 (30) 를 이루는 곳에 표면에 다수의 요철이 형성된 수지층 (33) 및 알루미늄 등의 금속으로 이루어지는 반사막 (35), 평탄화층 (41), 인듐주석산화물 (이하 ITO 로 기재) 로 이루어지는 복수개의 스트라이프 형상 하측 투명전극 (51) 및 배향막 (53) 이 차례로 적층되어 있다.

상측의 유리기판 (43) 의 대향면에는, 컬러필터 (60), 오버코트층 (42), ITO 로 이루어지는 복수개의 스트라이프 형상 상측 투명전극 (50) 및 배향막 (52) 이 차례로 적층되어 있다. 그리고 상하의 유리기판 (43, 44) 상의 배향막 (52, 53) 사이에 STN 액정층 (45) 이 봉입되어 있다.

상측 유리기판 (43) 의 외측에, 제 1 위상차판 (46), 제 2 위상차판 (47), 및 편광판 (48) 을 순차적으로 설치하고 있다.

특 2000-0071619

복수개의 하측 투명전극 (51) 은, 도 8 에 있어서 좌우방향으로 연장되며, 또 소정 간격을 두고 병설되어 있다. 복수개의 상측 투명전극 (20) 은 도 1 에 있어서 지면을 관통하는 방향으로 연장되며 소정 간격을 두어 병설되어 있다.

이들 상하의 투명전극 (50,51) 의 전극간 피치 및 각 전극의 짧은 길이 방향 폭은 도 1 에서 나타낸 전극 (20,21) 과 동일하다.

컬러필터 (60) 는, 긴 직사각형 형상의 착색화소 (60a) 를 복수개의 상측 투명전극 (50) 에 각각 대응 형성하여 이루어지는 것이다. 이 컬러필터 (60) 의 착색화소 (60a) 의 배열은 각 착색화소 (60a) 가 레드 (R), 그린 (G), 블루 (B) 의 순으로 서로 종 또는 횡으로 늘어선 스트라이프 형상으로 되어 있다.

각 착색화소 (60a) 의 짧은 길이 방향폭 (W1) 은 대응하는 상측 투명전극 (50) 의 짧은 쪽 방향폭 (W2) 의 80 % 이상이고, 인접하는 착색화소와 겹치지 않도록 형성되어 있다.

각 착색화소 (60a) 의 짧은 길이 방향폭이 대응하는 상측의 투명전극 (50) 의 짧은 길이 방향폭의 80 % 보다 작으면, 색도가 낮아져서, 컬러 표시품위가 저하되어 버리며, 인접하는 착색화소와 겹치면, 겹친 부분에서 단차가 생기고, 배향 불균일 등에 의해 표시품위가 저하되어 버리기 때문이다.

반사체 (30) 는, 도 2 에 나타낸 반사체 (1) 중의 기관 (2) 을 제외한 반사체 (1) 와 동일 구성이다. 즉, 수지층 (33) 이 도 2 의 수지층 (3) 에 해당하고, 반사막 (35) 이 도 2 의 반사막 (5) 에 해당한다. 따라서, 도 9 에 나타낸 바와 같이 이 반사체 (30) 에서의 다수의 오목부 (34) 와, 도 2 및 도 6 에 나타낸 오목부 (4) 와 동일한 구조이다.

따라서, 이 실시형태에 있어서도, 도 9 에 나타낸 바와 같이 반사체 (30) 의 오목부 (34) 옆의 배열방향은, 스트라이프 형상 투명전극 (50) 이 연장되는 방향에 대해 미리 8 도 각도를 갖도록 배치되어 있다. 또 마찬가지로, 반사체 (30) 의 오목부 (34) 옆의 배열방향도 컬러필터의 착색화소 (60a) 의 배열방향에 대해서도 미리 8 도 각도를 갖도록 배치되어 있다.

이들 반사체 (30) 와 투명전극 (50) 및 착색화소 (60a) 의 겹침에 의해 발생하는 무아레 줄무늬의 피치는 107 μm 정도로 되기 때문에, 무아레 줄무늬는 시각적으로 확인되기 어렵다.

본 발명에 관한 반사형 액정표시장치는, 단순한 실시형태와 같이 반사체 (30) 를 하측 기관 (44) 의 내측에 설치하는 것이 아니라 외측에 설치할 수도 있다. 또, 컬러필터 (60) 는 상측 기관 (43) 측에 설치하는 것이 아니고, 하측 기관 (44) 측에 설치할 수도 있다. 예를 들면, 컬러필터 (60) 및 오버코트층 (42) 을 반사체 (30) 상에 차례로 형성하여, 평탄화층 (41) 을 생략한 구조로 한 것일 수도 있다. 또, 본 발명의 반사체는, STN (Super Twisted Nematic) 방식뿐 아니라, TN (Twisted Nematic) 방식의 액정표시장치 예를 들면 TFT 형 액정표시장치에도 적용할 수 있음을 알 수 있다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 액정표시장치에는 스트라이프 형상 표시전극이 연장되는 방향과, 반사체의 다수의 오목부 반쪽 배열방향을 2.5 내지 40 도 각도 어긋나게 하고 있으므로, 무아레 줄무늬가 부각되지 않고, 밝고 표시품위가 양호한 표시를 얻을 수 있다.

또, 반사판의 오목부의 깊이와 인접하는 오목부의 피치가 소정 범위에서 변화하고 있기 때문에, 광의 간섭이 없어지고, 반사판 전체가 전방향에 걸쳐 반사효율이 높아져 밝은 표시품위를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명의 반사형 컬러 액정표시장치에 있어서도, 컬러필터의 착색화소의 정렬방향과 반사체의 다수의 오목부 반쪽 배열방향을 2.5 내지 40 도 각도 어긋나게 하고 있으므로, 무아레 줄무늬가 부각되지 않고, 밝고 표시품위가 양호한 표시를 얻을 수 있다.

또, 반사판의 오목부의 깊이와 인접하는 오목부의 피치가 소정 범위에서 변화하고 있기 때문에, 광의 간섭이 없어지고, 반사판 전체가 전방향에 걸쳐 반사효율이 높아져 밝은 표시품위를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 상하 기관 사이에 액정층을 사이에 두고, 상하 기관의 적어도 한쪽의 대향면측에 소정 방향으로 연장되는 복수의 스트라이프 형상 투명전극을 형성하고, 상기 하기관의 대향면측 또는 외측에 반사체를 설치하고, 상기 반사체가 일방향으로 배열되어 형성된 다수의 오목부를 가지고 있고, 상기 오목부의 배열방향이 상기 스트라이프 형상 투명전극의 연장 방향에 대해 2.5 내지 40 도의 각도 어긋나 있는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 2. 제 1 항에 있어서, 상기 반사체는 표면의 내면이 구면의 일부를 이루는 다수의 오목부가 겹치도록 연속하여 형성되고, 오목부의 깊이와 인접하는 오목부의 피치가 소정 범위에서 변화하고 있는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 3. 제 1 항에 있어서, 상기 반사체는 하기관의 액정층측에 설치되고, 상기판 상에 평판판을 배치 형성한 STN 방식 또는 TFT 방식으로 한 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 4. 상하 기관 사이에 액정층을 사이에 두고, 상기 상하 기관의 적어도 한쪽의 대향면측에 소정 방향으로 연장되는 복수의 스트라이프 형상 투명전극을 형성하고, 상기 하기관의 대향면측 또는 외측에 반사체를 설치하고, 상기 상하 기관의 임의의 대향면측에 컬러필터를 설치하고, 상기 반사체가 일방향으로 배열되어 형성된 다수의 오목부를 가지고 있고, 상기 오목부의 배열방향이 상기 컬러필터의 복수의 착색화소의 정렬방향에 대해 2.5 내지 40 도 어긋나 있는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 5. 제 4 항에 있어서, 상기 반사체는, 표면의 내면이 구면의 일부를 이루는 다수의 오목부가 겹치도록 연속하여 형성되고, 오목부의 깊이와 인접하는 오목부의 피치가 소정 범위에서 변화하고 있는 것

특 2000-0071619

을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

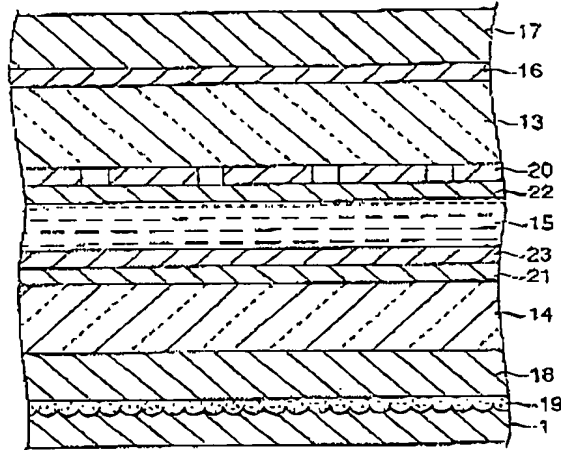
청구항 6. 제 4 항에 있어서, 상기 반사체는 하기판의 액정층측에 설치되어, 상기 반사체 상에 상기 컬러필터 또는 오버코트층을 차례로 형성하고, 상기 상기판 상에 편광판을 배치 형성한 STN 방식 또는 TFT 방식으로 한 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

청구항 7. 한쌍의 기판 사이에 액정층을 사이에 두고, 상기 한쌍의 기판의 각 대향면에 소정 간격을 두어 평행하게 복수의 스트라이프 형상 투명전극을 형성하고 또 각 대향하는 스트라이프 형상 투명전극끼리를 직교시켜 형성하고, 상기 기판의 일면의 대향면측 또는 외측에 반사체를 설치하고, 이 반사체가 다수의 오목부를 직교하는 2 방향으로 나열하여 연속 형성되어 있고, 이 다수의 오목부가 늘어서는 상기 2 방향에 상기 직교하는 스트라이프 형상 투명전극의 연장되는 2 방향에 대해 2.5 내지 40 도의 각도 어긋나 있는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

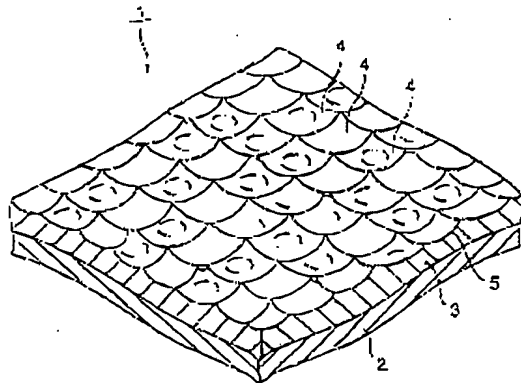
청구항 8. 한쌍의 기판 사이에 액정층을 사이에 두고, 상기 한쌍의 기판의 각 대향면에 소정 간격을 두어 평행하게 복수의 스트라이프 형상 투명전극을 형성하고 또 각 대향하는 스트라이프 형상 투명전극끼리를 직교시켜 형성하고, 상기 기판의 한쌍의 대향면측 또는 외측에 반사체를 설치하고, 상기 기판의 일면의 대향면측에 컬러필터를 설치하고, 상기 반사체가 다수의 오목부를 직교하는 2 방향으로 나열하여 연속 형성되어 있고, 이 다수의 오목부가 늘어서는 상기 2 방향에 상기 직교하는 스트라이프 형상 투명전극의 연장되는 2 방향에 대해 2.5 내지 40 도 각도 어긋나 있고, 상기 컬러필터의 복수의 착색화소의 2 방향으로의 정렬방향이 상기 직교하는 스트라이프 형상 투명전극의 연장되는 2 방향과 동일한 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

도면

도면1



도면2



No. 2000-0071619

FIG 3

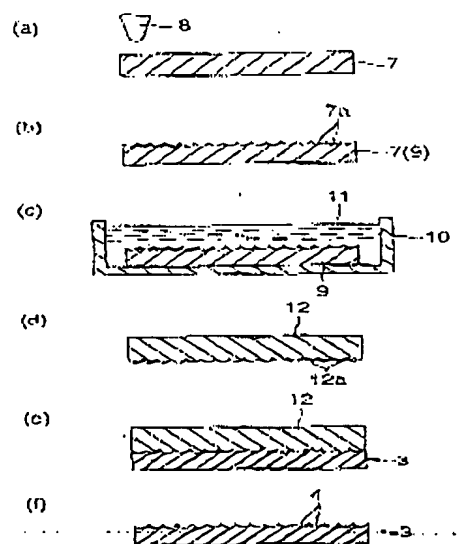
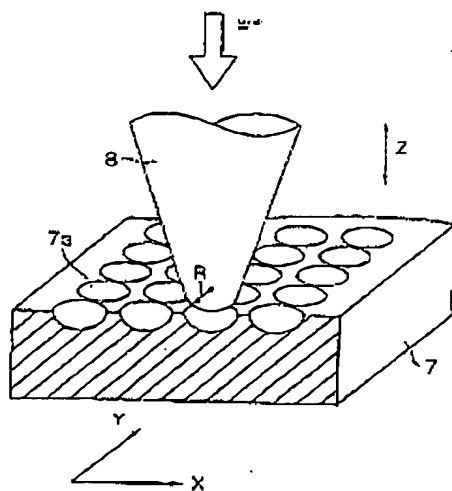


FIG 4



2000-0071619

Fig. 27

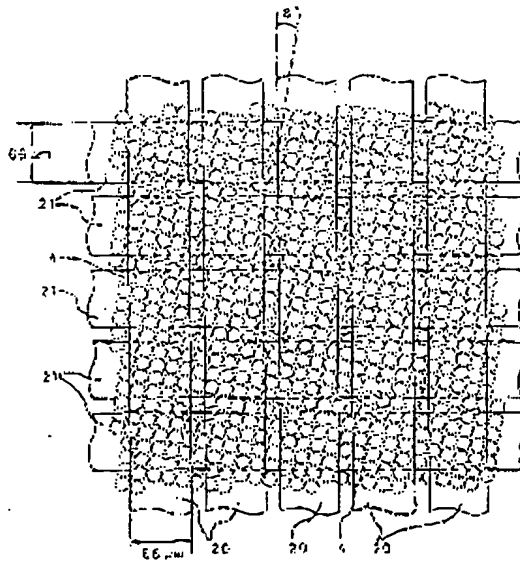
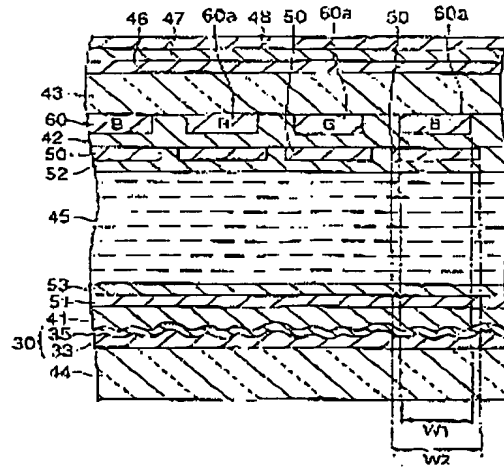
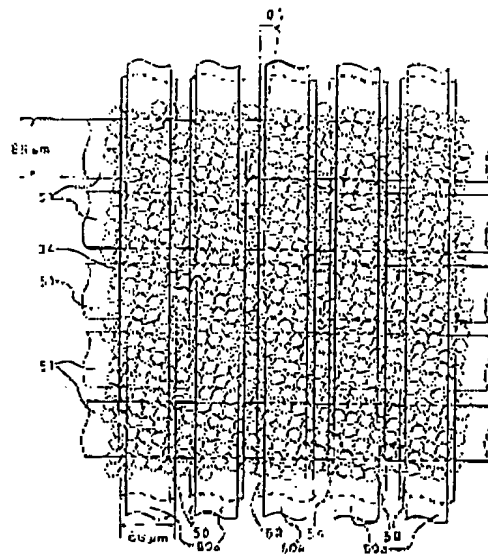


Fig. 28

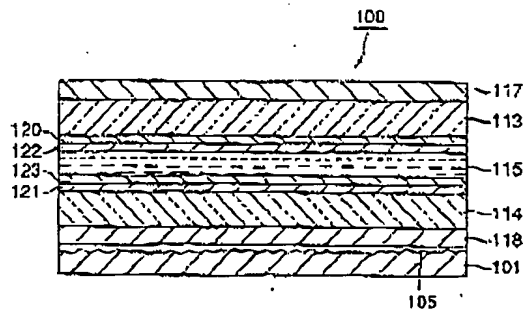


특2000-0071619

도 19



도 20



This is the corresponding application of

No. KR 2000-71619

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 045 273 A2

(12)

EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication:

18.10.2000 Bulletin 2000/42

(51) Int. Cl.⁷: G02F 1/1335

(21) Application number: 00302481.7

(22) Date of filing: 27.03.2000

(84) Designated Contracting States:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

Designated Extension States:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priority: 13.04.1999 JP 10586899

(71) Applicant:

ALPS ELECTRIC CO., LTD.
Ota-ku Tokyo 145 (JP)

(72) Inventor: Yoshii, Katsumasa

Ota-ku, Tokyo (JP)

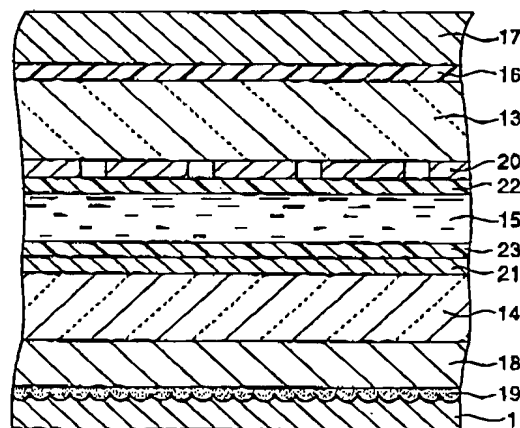
(74) Representative:

Kensett, John Hinton
Saunders & Dolleymore,
9 Rickmansworth Road
Watford, Hertfordshire WD1 7HE (GB)

(54) Reflection type liquid crystal display device with superior display quality

(57) Disclosed is a liquid crystal display device in which oblique moire fringe pattern is not easily viewed while using a reflection plate having a repeated configuration and which is superior in display quality. A reflection type liquid crystal display device includes a pair of substrates (13, 14), a liquid crystal layer (15) placed between the pair of substrates, a plurality of stripe-like transparent electrodes (20, 21) formed in parallel at predetermined intervals on opposed surfaces of the pair of substrates, the opposed stripe-like transparent electrodes being orthogonal to each other, and a reflection member (1) provided on the side of one of the opposed surfaces of the substrates or on the outside, the reflection member having a large number of recesses (4) continuously formed so as to be arranged in two directions orthogonal to each other, the two directions in which the large number of recesses are arranged are deviated by an angle of 2.5 to 40 degrees from the two directions in which the stripe-like transparent electrodes orthogonal to each other extend.

FIG. 1



Description

[0001] The present invention relates to a liquid crystal display device and, in particular, to a reflection type liquid crystal display device which effects display by using external light.

[0002] Recently, in portable information apparatuses such as notebook PCs and electronic notebooks, there is a demand for an increase in battery service life, which leads to an increase in battery capacity and a decrease in power consumption of the apparatus. As low power consumption displays, liquid crystal display devices are widely used. In particular, a reflection type liquid crystal display device using no backlight is effective in achieving a reduction in power consumption.

[0003] As shown in Fig. 10, a conventional reflection type display device comprises a pair of glass substrates 113 and 114, transparent electrode layers 120 and 121 provided on the opposed surfaces of the glass substrates, liquid crystal orientation films 122 and 123 respectively provided on the transparent electrode layers 120 and 121, and a liquid crystal layer 115 provided between the orientation films 122 and 123. And, first and second polarizing plates 117 and 118 are provided on the outside of the glass substrates 113 and 114, and on the outside of the second polarizing plate 118, there is provided a reflection plate 101, with the surface of a reflection film 105 being directed to the second polarizing plate 118.

[0004] In the reflection type liquid crystal display device 100, constructed as described above, light impinging upon the first polarizing plate 117 undergoes linear polarization, and is further transmitted through the liquid crystal layer 115 to become elliptically polarized light. And, the light which has become elliptically polarized light is turned into linearly polarized light by the second polarizing plate 118, reflected by the reflection plate 101, again transmitted through the second polarizing plate 118 and the liquid crystal layer 115 before it is emitted from the first polarizing plate 117.

[0005] In the conventional reflection type liquid crystal display device, the reflection plate 101 is endowed with scattering reflection characteristics by, for example, forming a reflection layer consisting of aluminum or the like on the rough surface of a metal film, synthetic paper or the like.

[0006] Such a reflection plate has wide scattering angle characteristics, so that it is difficult to enhance the bright in a particular direction frequently viewed as in the case of the front of the display surface as seen from the observer. As a result, the display is rather dark although the angle of sight is wide.

[0007] On the other hand, when a mirror surface is used as the reflection surface, it is possible to obtain very bright characteristics in the specular direction with respect to the incident light. However, the display is dark even when the specular direction is slightly deviated from.

[0008] In the ideal reflection plate characteristics required, the angle of sight should be wide and much brightness should be obtained.

[0009] In view of this, it is necessary for scattering reflection to occur effectively in the direction required. To obtain a reflection plate having such characteristics, it is useful to design a reflection plate of a configuration in which the reflection scattering angle is intentionally controlled. To avoid coloring due to the interference of the reflection light, it is desirable for the arrangement to be random.

[0010] To control the reflection scattering angle, it might be possible to form controlled minute protrusions and recesses by machining or the like. However, when a completely random arrangement is adopted, the coordinate data on the work points is enormous, which is undesirable from the viewpoint of practicality.

[0011] Or, it might be possible to generate random coordinates each time machining is conducted. In that case, however, it would be difficult to control the reflection scattering angle.

[0012] Actually, it is a method easily conducted from the view point of designing and machining to form a random arrangement in a small-scale region and repeat this.

[0013] In a possible example, recesses (or protrusions) are sequentially formed on the surface in a mechanical manner. It is a convenient method to form one or a plurality of shapes at one time in a certain place, feed the sequentially in the X-direction in a fixed pitch, feed the machining position in the Y-direction after machining for a predetermined length, and perform surface processing while feeding in the X-direction again.

[0014] As a result of this machining, a structure is obtained in which there is a repeated arrangement in the feeding direction in machining.

[0015] Assuming that a reflection plate having a repeated arrangement is combined with a stripe-shaped electrode for display electrode, when the directions of these repeated structures do not completely coincide but make a slight angle, periodical overlapping occurs between these patterns, and a fringe-like pattern which is oblique with respect to the pattern direction, a so-called moire fringe, is viewed. Further, even in the case in which a reflection type liquid crystal display device of this type is combined with color filters to perform color display, a moire fringe is to be viewed between the repeated structure of the protrusions and recesses of the reflection plate and the repeated alignment structure of the colored pixels of the color filters, which impairs the display quality.

[0016] The present invention has been made with a view toward solving the above problem. It is an object of the present invention to provide a liquid crystal display device in which oblique moire fringe is not easily viewed while using a reflection plate of satisfactory reflection characteristics with repeated recess arrangement and which is superior in display quality.

[0017] In accordance with the present invention, there is provided a reflection type liquid crystal display device comprising upper and lower substrates, a liquid crystal layer provided between the upper and lower substrates, a plurality of stripe-like transparent electrodes formed on the side of at least one of the opposed surfaces of the upper and lower substrates so as to extend in a predetermined direction, and a reflection member on the opposed surface side or outside of the lower substrate, the reflection member having a large number of recesses arranged in a direction, wherein the direction in which the recesses are arranged is deviated 2.5 to 40 degrees from the direction in which the stripe-like transparent electrodes extend, whereby the moire fringe is not easily viewed and it is possible to improve the display quality of the liquid crystal display device.

[0018] Preferably, the reflection member has on its surface a large number of recesses the inner surfaces of which constitute part of spherical surfaces and which are formed continuously so as to overlap each other, the depth of the recesses and the pitch of adjacent recesses varying within predetermined ranges, whereby it is possible to obtain a bright reflection plate free from interference of light, thereby making it possible to improve the display quality of the liquid crystal display device.

[0019] Preferably, a reflection type liquid crystal display device which adopts an STN or TFT system wherein the reflection member is provided on the liquid crystal layer side of the lower substrate and wherein a polarizing plate is provided on the upper substrate.

[0020] Furthermore, in accordance with the present invention, there is provided a reflection type liquid crystal display device comprising a pair of substrates, a liquid crystal layer placed between the pair of substrates, a plurality of stripe-like transparent electrodes formed in parallel at predetermined intervals on opposed surfaces of the pair of substrates, the opposed stripe-like transparent electrodes being orthogonal to each other, and a reflection member provided on the side of one of the opposed surfaces of the substrates or on the outside, the reflection member having a large number of recesses continuously formed so as to be arranged in two directions orthogonal to each other, the two directions in which the large number of recesses are arranged are deviated by an angle of 2.5 to 40 degrees from the two directions in which the stripe-like transparent electrodes orthogonal to each other extend.

[0021] In this reflection type display device, the moire fringe interval is small, so that moire fringe is not easily viewed, whereby it is possible to improve the display quality of a liquid crystal display device.

[0022] Preferably, minute protrusions and recesses are formed on the surface of the reflection member, and the protrusions and recesses are repeatedly arranged according to a fixed regulation.

[0023] Preferably, a reflection member has a large number of recesses continuously formed on the surface

whose inner surface constitutes a part of a spherical surface, the depth of the recesses being in the range of 0.1 to 3 μm , the inclination angle distribution of the recess inner surface being in the range of -35 degrees to +35 degrees, the pitch of adjacent recesses being in the range of 5 μm to 50 μm .

[0024] The "recess depth" is the distance from the surface of the reflection member to the bottom of the recess, and the "pitch of the adjacent recesses" is the distance between the centers of the recesses which are circular in plan view. Further, the "inclination angle of the recess inner surface" is the angle of the inclined surface with respect to the horizontal surface in the minute range when a minute range of 0.5 μm width is taken at an arbitrary position on the inner surface of the recess. It is assumed that the angle of the reflection inclined surface of each recess with respect to a normal extending from the reflection member surface is positive and that the angle of the opposed inclined surface is negative.

[0025] In this preferable reflection member, it is important that the inclination angle distribution is set in the range of -35 degrees to +35 degrees and that the recess pitch is arranged random with respect to all directions of the plane. If there should be any regularity in pitch in adjacent recesses, the interference colors of light would appear, coloring the reflection light. If the inclination angle distribution of the recess inner surface is beyond the range of -35 degrees to +35 degrees, the inclination angle of the reflection light is too wide, and the reflection intensity deteriorates, making it impossible to obtain a bright reflection plate (The diffusion angle of the reflection light is over 70 degrees in the air, resulting in a reduction in the reflection intensity peak in the interior of the liquid crystal display device and an increase in total reflection loss).

[0026] Further, when the recess depth is more than 3 μm , the vortex of the protrusion cannot be buried in the flattening film when flattening the recesses in the post process, making it impossible to achieve a desired flatness.

[0027] When the pitch of the adjacent recesses is less than 5 μm , there is a limitation to the preparation of the mould for forming the reflection member, and a configuration which would provide desired reflection characteristics cannot be obtained, interference light, etc. being generated. In fact, when a diamond indenter having a diameter of 30 to 100 μm that can be used for the preparation of the mould for forming the reflection member is used, it is desirable for the pitch of the adjacent recesses to be 5 to 50 μm .

[0028] It is desirable for the pitch of stripe-like transparent electrodes arranged side by side to be 50 to 500 μm . Further, it is desirable for each line width to be 40 to 490 μm .

[0029] If the pitch of the transparent electrodes arranged side by side is less than 50 μm , there is a limitation to the machining of the transparent electrodes; if

it is more than 500 μm , the pixels become rather large, making it impossible to obtain desired display characteristics and display quality.

[0030] Further, if the line width between the electrodes is less than 40 μm , there is a limitation to the machining of the transparent electrodes; if it is more than 490 μm , the pixels become large, making it impossible to obtain desired display characteristics and display quality.

[0031] In the reflection member, the two orthogonal directions in which a large number of protrusions and recesses are arranged are deviated 2.5 to 40 degrees from the two directions in which the orthogonal stripe-like electrodes extend since, if the deviation is less than 2.5 degrees, moire fringe that can be viewed will be generated and, if it is more than 40 degrees, another moire fringe that can be viewed will be generated.

[0032] Further, in accordance with the present invention, there is provided a reflection type liquid crystal display device comprising upper and lower substrates, a liquid crystal layer provided between the upper and lower substrates, a plurality of stripe-like transparent electrodes formed on at least one opposed surface side of the upper and lower substrates so as to extend in a predetermined direction, a reflection member provided on the opposed surface side or outside of the lower substrate, and color filters provided on one of the opposed sides of the upper and lower substrates, the reflection member having a large number of recesses arranged in a direction, wherein the direction in which the recesses are arranged is deviated 2.5 to 40 degrees from the direction in which a plurality of colored pixels of the color filters are aligned, whereby the moire fringe is not easily viewed, thereby achieving an improvement in color display quality.

[0033] Further, in accordance with the present invention, there is provided a reflection type liquid crystal display device wherein the reflection member has a large number of recesses the inner surfaces of which constitute part of spherical surfaces, the depth of the recesses and the pitch of the recesses varying within predetermined ranges, whereby it is possible to obtain a bright reflection plate free from interference of light, making it possible to achieve an improvement in color display quality.

[0034] Furthermore, in accordance with the present invention, there is provided a reflection type color liquid crystal display device which adopts an STN or TFT system wherein the reflection member is provided on the liquid crystal layer side of the lower substrate and wherein the color filters or overcoat layer is sequentially provided on the reflection member, a polarizing plate being arranged on the upper substrate.

[0035] Furthermore, in accordance with the present invention, there is provided a reflection type color liquid crystal display device comprising a pair of substrates, a liquid crystal layer placed between the pair of substrates, a plurality of stripe-like transparent electrodes

formed in parallel at predetermined intervals on opposed surfaces of the pair of substrates, the opposed stripe-like transparent electrodes being orthogonal to each other, a reflection member provided on the side of one of the opposed surfaces of the substrates or on the outside, and color filters provided on the side of one of the opposed surfaces of the substrates, the reflection member having a large number of recesses continuously formed so as to be arranged in two directions orthogonal to each other, the two directions in which the large number of recesses are arranged are deviated by an angle of 2.5 to 40 degrees from the two directions in which the stripe-like transparent electrodes orthogonal to each other extend, the two directions in which a plurality of colored pixels of the color filters are aligned are identical with the two directions in which the stripe-like electrodes orthogonal to each other extend.

[0036] In this reflection type color liquid crystal display device, the moire fringe can be reduced to such a degree that it is hard to view, and the reflection member provides a high reflection efficiency in all directions, so that, compared with the conventional reflection type color liquid crystal display device, it is possible to provide a reflection type color display device which is brighter and which has more satisfactory display quality.

[0037] As the above reflection member and stripe-like electrodes, it is possible to use the reflection member and stripe-like electrodes in the above-described reflection type liquid crystal display device.

[0038] In the color filters, it is desirable to arrange a plurality of colored pixels in parallel in rows at an inter-row pitch of 50 to 500 μm , and the row width of each colored pixel row is preferably 40 to 490 μm . If the inter-row pitch of the colored pixel rows arranged in parallel is less than 50 μm , there is a limitation to the processing of the colored pixel rows; if it is more than 500 μm , the pixels become rather large, making it impossible to achieve desired display characteristics and display quality.

[0039] Further, if the row width of each colored pixel row is less than 40 μm , there is a limitation to the processing of the colored pixel rows; if it is more than 490 μm , the pixels become rather large, making it impossible to achieve desired display characteristics and display quality.

[0040] Embodiments of the invention will now be described, by way of example only, with reference to the accompanying drawings, in which:

Fig. 1 is a sectional view of a reflection type liquid crystal display device according to an embodiment of the present invention;

Fig. 2 is a perspective view showing a part of the reflection member shown in Fig. 1;

Figs. 3A through 3F are process diagrams showing the process for producing the reflection member shown in Fig. 1;

Fig. 4 is a diagram showing the process for produc-

ing the mother pattern for producing the reflection member shown in Fig. 3, showing how the mother base material is depressed by a diamond indenter;

Fig. 5 is a plan view of a pattern in which the mother base material is depressed by the diamond indenter shown in Fig. 4;

Fig. 6 is a plan view of all the recesses of the mother base material after the depression by the diamond indenter shown in Fig. 4;

Fig. 7 is a plan view showing the arrangement relationship between the transparent electrodes and the large number of rows of recesses of the reflection member shown in Fig. 1;

Fig. 8 is a sectional view showing another embodiment in which the present invention is applied to a reflection type color liquid crystal display device;

Fig. 9 is a plan view showing the arrangement relationship between the transparent electrodes, the colored pixels of the color filters and the large number of rows of recesses of the reflection member shown in Fig. 8; and

Fig. 10 is a sectional view showing a conventional reflection type liquid crystal display device.

[0041] Fig. 1 is a sectional view showing an embodiment of the reflection type liquid crystal display device of the present invention. This reflection type liquid crystal display device includes a display side glass substrate 13 and a backside lower glass substrate 14 having a thickness of, for example, 0.7 mm. On the inner side of these glass substrates, there are formed a plurality of stripe-like transparent display electrodes 20 and 21. Further, a liquid crystal layer 15 is provided between these electrodes. A phase plate 16 consisting of polycarbonate resin or polyacrylate resin or the like is provided on the upper side of the display side glass substrate 13, and further, a first polarizing plate 17 is arranged on the upper side of the phase plate 16. Further, on the lower side of the backside glass substrate 14, there are sequentially provided a second polarizing plate 18, an adhesive member 19 and a plate-like reflection member 1.

[0042] There are provided a plurality of lower transparent electrodes 21, which extend laterally in Fig. 1 and are arranged side by side at fixed intervals. The plurality of upper transparent electrodes 20 extend in the direction passing through the plane of Fig. 1 and are arranged side by side at fixed intervals.

[0043] The reflection member 1 is attached to the lower side of the second polarizing plate 18 such that it is opposed to the surface on which protrusions and recesses are formed, and the space between the reflection member 1 and the second polarizing plate 18 is filled with an adhesive member 19 consisting of a material such as glycerine which does not adversely affect the refractive index of light.

[0044] As shown in Fig. 2, the reflection member 1 comprises a substrate 2 consisting, for example, of

glass. A flat resin base 3 (reflection member base) consisting of a photosensitive resin or the like is provided on the substrate 2. On the surface of the resin base 3, a large number of recesses 4, the inner surfaces of which constitute part of spherical surfaces, are continuously formed so as to overlap each other. Thereon, a reflection film 5 consisting of a thin film of aluminum, silver or the like is formed by evaporation or printing.

[0045] It is desirable that the depth of the recesses 4, which is at random, be in the range of 0.1 to 3 μm , and that the adjacent recesses 4 be arranged at random at a pitch in the range of 5 to 50 μm , the inclination angle of the inner surfaces of the recesses 4 being set in the range of -35 degrees to +35 degrees.

[0046] The reflection member 1 is produced as shown in Figs. 3 through 7.

[0047] First, as shown in Fig. 3(a), a mother base material 7 whose surface is flat and which consists, for example, of brass, stainless steel or tool steel, is secured in position on a table of a rolling machine. Then, the surface of the mother base material 7 is depressed by a diamond indenter 8 whose forward end has a spherical configuration with a predetermined diameter R, and the operation of depressing the mother base material 7 while horizontally moving the mother base material 7 is repeated a large number of times, whereby a large number of recesses 7a whose depths and whose arrangement pitches differ are formed by rolling on the surface of the mother base material 7, thereby obtaining a reflection member base 9 as shown in Fig. 3(b). In the rolling apparatus used, the table for securing the mother base material 7 in position moves in the horizontal X and Y-directions with a resolution of 0.1 μm , and the diamond indenter 8 moves in the vertical direction (Z-direction) with a resolution of 1 μm . It is desirable that the diameter R of the forward end of the diamond indenter 8 be approximately 10 to 100 μm . For example, when the depth of the recesses 7a is approximately 2 μm , the diameter R of the forward end of the indenter is 30 to 50 μm , and when the depth of the recesses 7a is approximately 1 μm , the diameter R of the forward end of the indenter is 50 to 100 μm .

[0048] The rolling by the diamond indenter is conducted by the following procedures.

[0049] As shown in Fig. 5, which is a plan view showing the rolling pattern, the pitches of the laterally adjacent recesses from the left are t1 (= 17 μm), t3 (= 15 μm), t2 (= 16 μm), t3, t4 (= 14 μm), t4, t5 (= 13 μm), t2, t3, t3. The pitches of vertically adjacent recesses from above are similar to the above pattern. And, four depths in the range of 1.1 to 2.1 μm are set (indicated by d1, d2, d3 and d4 in the drawing), and the depression is effected, whereby there are four radii of the circular recesses after depression: r1 (= 11 μm), r2 (= 10 μm), r3 (= 9 μm) and r4 (= 8 μm). For example, the depth radii in a longitudinal row are: r1, r2, r3, r1, r4, r2, r4, r3, r1, r4, r1 from above.

[0050] In the actual order of rolling, for example, all

the recesses of the depth d1 in the uppermost horizontal row are first formed and then the recesses of the depth d2, the recesses of the depth d3 and the recesses of the depth d4 are formed, thus repeating the rolling operation for the four depths to form all the recesses in the uppermost lateral row. After this, a similar operation is conducted on the second horizontal row from above. In this way, all the recesses in the pattern are formed. Fig. 5 shows a rolling pattern of $t = 150 \mu\text{m}$ square, the entire reflection member being formed by repeating this pattern. As shown in Fig. 5, the adjacent depression recesses partly overlap each other, so that the plan view configuration of all the recesses after the completion of the rolling operation is as shown in Fig. 6.

[0051] After this, as shown in Fig. 3(c), the mother pattern 9 is accommodated and arranged in a box-like container 10, and a resin material 11 such as silicone is poured into the container 10, the resin material being allowed to stand at room temperature to cure. The resin product cured is extracted from the container 10 and the unnecessary portion thereof is cut off, whereby, as shown in Fig. 3(d), a transfer pattern 12 is formed, which includes a pattern surface 12a having a large number of protrusions of a configuration reverse to the large number of recesses constituting the pattern surface of the mother pattern 9.

[0052] Next, a photosensitive resin liquid such as acrylic type resist, polystyrene type resist, azide rubber type resist, or imide type resist, is applied to the upper surface of the glass substrate by spin coating, screen printing, spraying, etc. And, after the completion of the application, pre-baking is conducted, in which the photosensitive resin liquid on the substrate is heated for more than one minute in a temperature range, for example, of 80 to 100°C by using a heating device such as a heating furnace or a hot plate, to thereby form a photosensitive resin layer on the substrate. However, the pre-baking conditions differ according to the kind of photosensitive resin used, so that it is naturally possible to perform the processing at a temperature and for a time beyond the above-mentioned ranges. It is desirable for the thickness of the photosensitive resin layer to be in the range of 2 to $5 \mu\text{m}$.

[0053] After this, as shown in Fig. 3(e), by using the transfer pattern 12 shown in Fig. 3(d), the pattern surface 12a of this transfer pattern 12 is pressed against the photosensitive resin layer 3 on the glass substrate for a fixed period of time, and then the transfer pattern 12 is detached from the photosensitive resin layer 3. In this way, as shown in Fig. 3(f), the protrusions of the transfer pattern surface 12a is transferred to the surface of the photosensitive resin layer 3 to form a large number of recesses 4. As the value of the pressure applied at the time of pattern pressing, a value is preferably selected which is adapted to the kind of photosensitive resin used; for example, it is a pressure of approximately 30 to 50 kg/cm^2 . Regarding the press time also, it is desirable to select a value corresponding

to the kind of photosensitive resin used. For example, it is approximately 30 seconds to 10 minutes.

[0054] After this, rays such as ultraviolet rays (g, h, i-rays) for curing the photosensitive resin layer 3 are applied from the back side of the transparent glass substrate to cure the photosensitive resin layer 3. In the case of the above-mentioned photosensitive resin, an intensity of 50 mJ/cm^2 or more is enough for the rays such as ultraviolet rays applied to cure the photosensitive resin layer. However, depending upon the kind of photosensitive resin layer, it is naturally possible to apply the rays in an intensity other than the above. And, post baking is conducted, in which by using a heating device such as a heating furnace or hot plate which is the same as used in the pre-baking, the photosensitive resin layer 3 on the glass substrate 3 is heated for one minute or more at approximately 240°C to bake the photosensitive resin layer 3 on the glass substrate.

[0055] Finally, on the surface of the photosensitive resin layer 3, a film of aluminum or the like is formed by electron beam evaporation or the like to form a reflection film 5 along the surface of the recess, thereby completing the reflection member 1.

[0056] As shown in Fig. 7, the transparent electrodes 20 and 21 have a stripe-like pattern, and when the pitch of the adjacent row of recesses in the reflection member 1 is 10 to $20 \mu\text{m}$, they are formed at a vertical pitch of $76 \mu\text{m}$ and with a shorter width of $66 \mu\text{m}$.

[0057] As shown in Fig. 7, the direction in which the rows of recesses 4 of the reflection member 1 are arranged is set beforehand such that it makes an angle of 8 degrees with respect to the direction in which the stripe-like transparent electrodes 20 extend. In Fig. 7, this condition corresponds to the arrangement in which p_1 (the pitch of adjacent recesses) = $15 \mu\text{m}$, $\theta = 8$ degrees.

[0058] Since the pitch of the moire fringe generated as a result of the reflection member 1 being superimposed on the transparent electrodes 20 is approximately $1.07 \mu\text{m}$, so that the moire fringe is not easily viewed. Further, if an angle deviation of 0.5 degrees occurs, the change in the pitch of the moire fringe generated as a result of superimposing is approximately $7 \mu\text{m}$, so that the change occurs to a small degree.

[0059] In the reflection type liquid crystal display device of the present embodiment, instead of providing the reflection member 1 outside the lower substrate 14 as in the above-described embodiment, the reflection member 1 may be directly formed on the opposed surface of the lower substrate 14, for example, on the substrate 14. In this case also, when the stripe electrodes 20 and 21 and the reflection member 1 are the same as those used in the first embodiment, the direction in which the stripe-like electrodes 20 extend intersects the rows of recesses 4 of the reflection member 1 at an angle of 8 degrees as shown in Fig. 7.

[0060] Another embodiment of a reflection type color liquid crystal display device will be described with

reference to Fig. 8. The basic construction of this embodiment is the same as that of the above-described reflection type liquid crystal display device.

[0061] As shown in Fig. 8, in this liquid crystal display device, of upper and lower opposed glass substrates 43 and 44, there are sequentially stacked on the opposed surface of the lower glass substrate 44, a resin layer 33 having a large number of protrusions and recesses, a reflection film 35 consisting of a metal such as aluminum, the resin layer 33 and the reflection film 35 constituting a reflection member 30, a flattening layer 41, a plurality of stripe-like lower transparent electrodes 51 consisting of indium tin oxide (hereinafter referred to as ITO) and an orientation film 53.

[0062] On the opposed surface of the upper glass substrate 43, there are sequentially stacked color filter layers 60, an overcoat layer 42, a plurality of stripe-like upper transparent electrodes 50 consisting of ITO, and an orientation film 52. Between the orientation films 52 and 53 of the upper and lower glass substrates 43 and 44, an STN liquid crystal layer 45 is sealed in.

[0063] Outside the upper glass substrate 43, there are sequentially provided a first phase plate 46, a second phase plate 47 and a polarizing plate 48.

[0064] The plurality of lower transparent electrodes 51 extend laterally in Fig. 8 and are arranged side by side at predetermined intervals. The plurality of upper transparent electrodes 50 extend in a direction in which they pass through the plane of Fig. 1, and are arranged side by side at predetermined intervals.

[0065] The inter-electrode pitch of these upper and lower transparent electrodes 50 and 51 and the shorter side width of each electrode are the same as those of the electrodes 20 and 21 shown in Fig. 1.

[0066] The color filters 60 consist of a plurality of elongated rectangular colored pixels 60a formed in correspondence with the upper transparent electrodes 50. The arrangement of the colored pixels 60a of the color filters 60 is such that the colored pixels 60a are arranged alternately longitudinally or laterally in a stripe-like manner in the order of red (R), green (G) and blue (B).

[0067] The shorter side width W1 of each colored pixel 60a is not less than 80% of the shorter side width W2 of the corresponding upper transparent electrode 50, and they are provided so as not to overlap the adjacent colored pixels.

[0068] When the shorter side width of each colored pixel 60a is less than 80% of the shorter side width of the corresponding upper transparent electrode 50, a reduction in chromaticity occurs, and the color display quality deteriorates, and when it overlaps the adjacent colored pixel, a step is generated where they overlap each other, resulting in a deterioration in display quality due to orientation unevenness.

[0069] The reflection member 30 is of the same construction as the reflection member 1 shown in Fig. 2 excluding the substrate 2. That is, the resin layer 33 cor-

responds to the resin layer 3 in Fig. 2, and the reflection film 35 corresponds to the reflection film 5 in Fig. 2. Thus, as shown in Fig. 9, the large number of recesses 34 in this reflection member 30 are of the same construction as the recesses 4 shown in Figs. 2 and 6.

[0070] Thus, in this embodiment also, as shown in Fig. 9, the recesses 34 of the reflection member 30 are arranged beforehand in a direction which makes an angle of 8 degrees with respect to the direction in which the stripe-like transparent electrodes 50 extend. Similarly, the rows of recesses 34 of the reflection member 30 are arranged beforehand in a direction which makes an angle of 8 degrees with respect to the direction in which the colored pixels 60a of the color filters are arranged.

[0071] The pitch of the moire fringe generated as a result of superimposing of the reflection member 30, the transparent electrodes 50 and the colored pixels 60a is approximately 107 μm , so that the moire fringe is not easily viewed.

[0072] As in the above-described embodiment, in the reflection type color liquid crystal display device of the present invention, the reflection member 30 may be provided on the outer side of the lower substrate 44 instead of providing it on the inner side thereof. Further, instead of providing the color filters 60 on the upper substrate 43 side, it is possible to provide them on the lower substrate 44 side. For example, it is possible to adopt a construction in which the color filters 60 and the overcoat layer 42 are sequentially provided on the reflection member 30 and in which the flattening layer 41 is omitted. Further, it goes without saying that the reflection member of the present invention is applicable not only to an STN (super twisted nematic) type but also to a TN (twisted nematic) type liquid crystal display device, for example, a TFT type liquid crystal display device.

[0073] As described above, the direction in which the stripe-like display electrodes extend is deviated 2.5 to 40 degrees from the direction in which a large number of recesses of the reflection member are repeatedly arranged, whereby the moire fringe is not conspicuous, and it is possible to obtain a bright display with high display quality. Further, since the depth of the recesses and the pitch of the adjacent recesses of the reflection plate vary within predetermined ranges, there is no interference of light, and the reflection efficiency is enhanced in all directions, whereby it is possible to obtain a bright display quality.

[0074] Furthermore, the direction in which the colored pixels of the color filters are arranged is deviated 2.5 to 40 degrees from the direction in which a large number of recesses of the reflection member are repeatedly arranged, whereby the moire fringe is not conspicuous, and it is possible to obtain a bright display with high display quality. Further, since the depth of the recesses and the pitch of the adjacent recesses of the reflection plate vary within predetermined ranges, there

13

EP 1 045 273 A2

14

is no interference of light, and the reflection efficiency is enhanced in all directions, whereby it is possible to obtain a bright display quality.

Claims

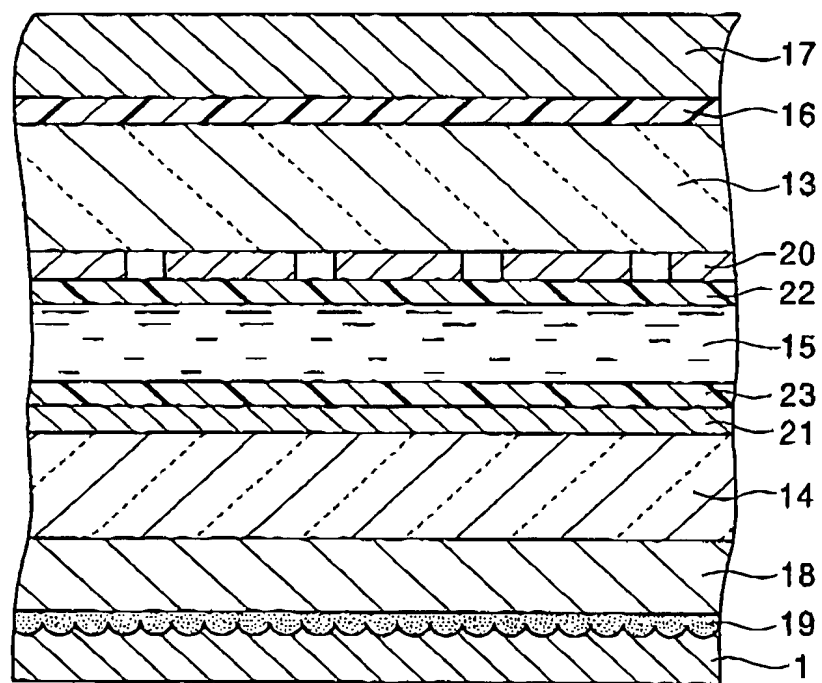
1. A reflection type liquid crystal display device comprising upper and lower substrates, a liquid crystal layer provided between the upper and lower substrates, a plurality of stripe-like transparent electrodes formed on the side of at least one of the opposed surfaces of the upper and lower substrates so as to extend in a predetermined direction, and a reflection member on the opposed surface side or outside of the lower substrate, the reflection member having a large number of recesses arranged in a direction, wherein the direction in which the recesses are arranged is deviated 2.5 to 40 degrees from the direction in which the stripe-like transparent electrodes extend. 10
2. A reflection type liquid crystal display device according to Claim 1, wherein the reflection member has on its surface a large number of recesses the inner surfaces of which constitute part of spherical surfaces and which are formed continuously so as to overlap each other, the depth of the recesses and the pitch of adjacent recesses varying within predetermined ranges. 15
3. A reflection type liquid crystal display device according to Claim 1 or 2, wherein an STN or TFT system is adopted wherein the reflection member is provided on the liquid crystal layer side of the lower substrate and wherein a polarizing plate is provided on the upper substrate. 20
4. A reflection type liquid crystal display device comprising upper and lower substrates, a liquid crystal layer provided between the upper and lower substrates, a plurality of stripe-like transparent electrodes formed on at least one opposed surface side of the upper and lower substrates so as to extend in a predetermined direction, a reflection member provided on the opposed surface side or outside of the lower substrate, and color filters provided on one of the opposed sides of the upper and lower substrates, the reflection member having a large number of recesses arranged in a direction, wherein the direction in which the recesses are arranged is deviated 2.5 to 40 degrees from the direction in which a plurality of colored pixels of the color filters are aligned. 25
5. A reflection type liquid crystal display device according to Claim 4, wherein the reflection member has a large number of recesses the inner surfaces of which constitute part of spherical surfaces, 30

the depth of the recesses and the pitch of the adjacent recesses varying within predetermined ranges.

6. A reflection type liquid crystal display device according to Claim 4 or 5, wherein an STN or TFT system is adopted wherein the reflection member is provided on the liquid crystal layer side of the lower substrate and wherein the color filters or overcoat layer is sequentially provided on the reflection member, a polarizing plate being arranged on the upper substrate. 35
7. A reflection type liquid crystal display device comprising a pair of substrates, a liquid crystal layer placed between the pair of substrates, a plurality of stripe-like transparent electrodes formed in parallel at predetermined intervals on opposed surfaces of the pair of substrates, the opposed stripe-like transparent electrodes being orthogonal to each other, and a reflection member provided on the side of one of the opposed surfaces of the substrates or on the outside, the reflection member having a large number of recesses continuously formed so as to be arranged in two directions orthogonal to each other, the two directions in which the large number of recesses are arranged are deviated by an angle of 2.5 to 40 degrees from the two directions in which the stripe-like transparent electrodes orthogonal to each other extend. 40
8. A reflection type liquid crystal display device comprising a pair of substrates, a liquid crystal layer placed between the pair of substrates, a plurality of stripe-like transparent electrodes formed in parallel at predetermined intervals on opposed surfaces of the pair of substrates, the opposed stripe-like transparent electrodes being orthogonal to each other, a reflection member provided on the side of one of the opposed surfaces of the substrates or on the outside, and color filters provided on the side of one of the opposed surfaces of the substrates, the reflection member having a large number of recesses continuously formed so as to be arranged in two directions orthogonal to each other, the two directions in which the large number of recesses are arranged are deviated by an angle of 2.5 to 40 degrees from the two directions in which the stripe-like transparent electrodes orthogonal to each other extend, the two directions in which a plurality of colored pixels of the color filters are aligned are identical with the two directions in which the stripe-like electrodes orthogonal to each other extend. 45

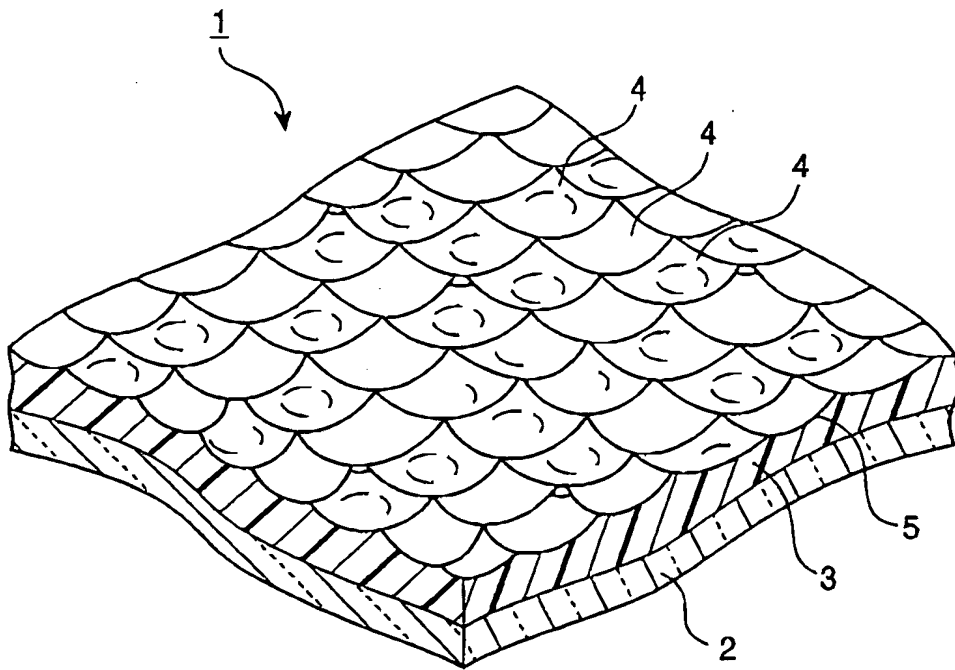
EP 1 045 273 A2

FIG. 1



EP 1 045 273 A2

FIG. 2



EP 1 045 273 A2

FIG. 3A

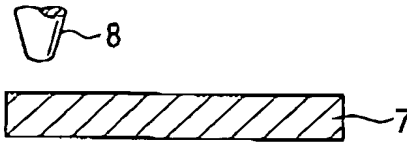


FIG. 3B

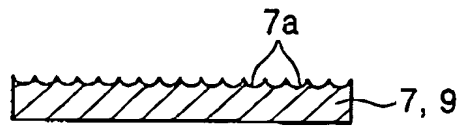


FIG. 3C

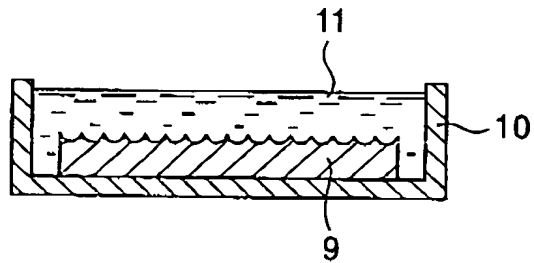


FIG. 3D

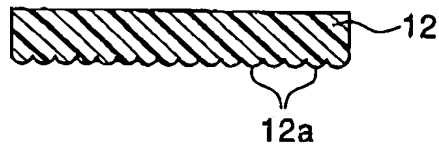
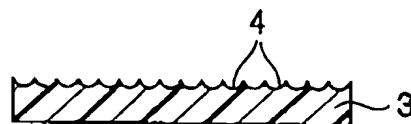


FIG. 3E

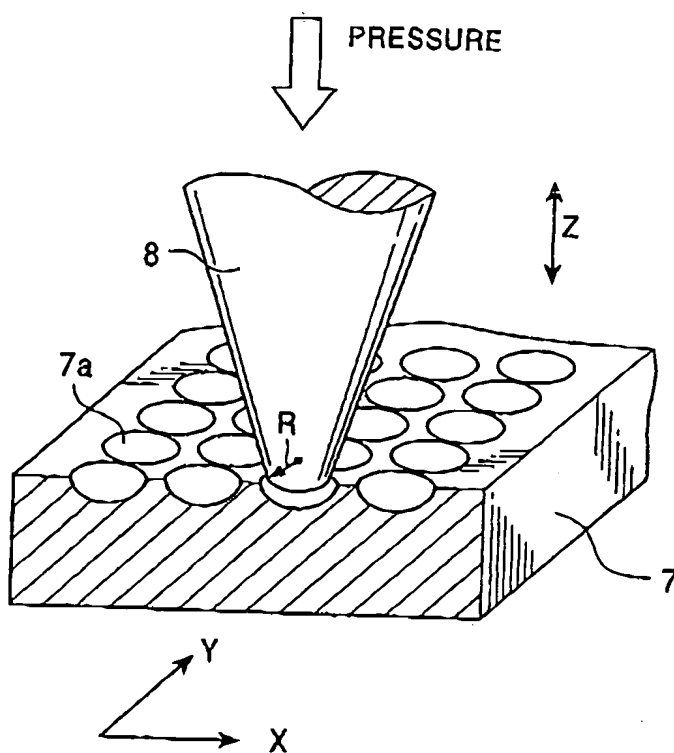


FIG. 3F



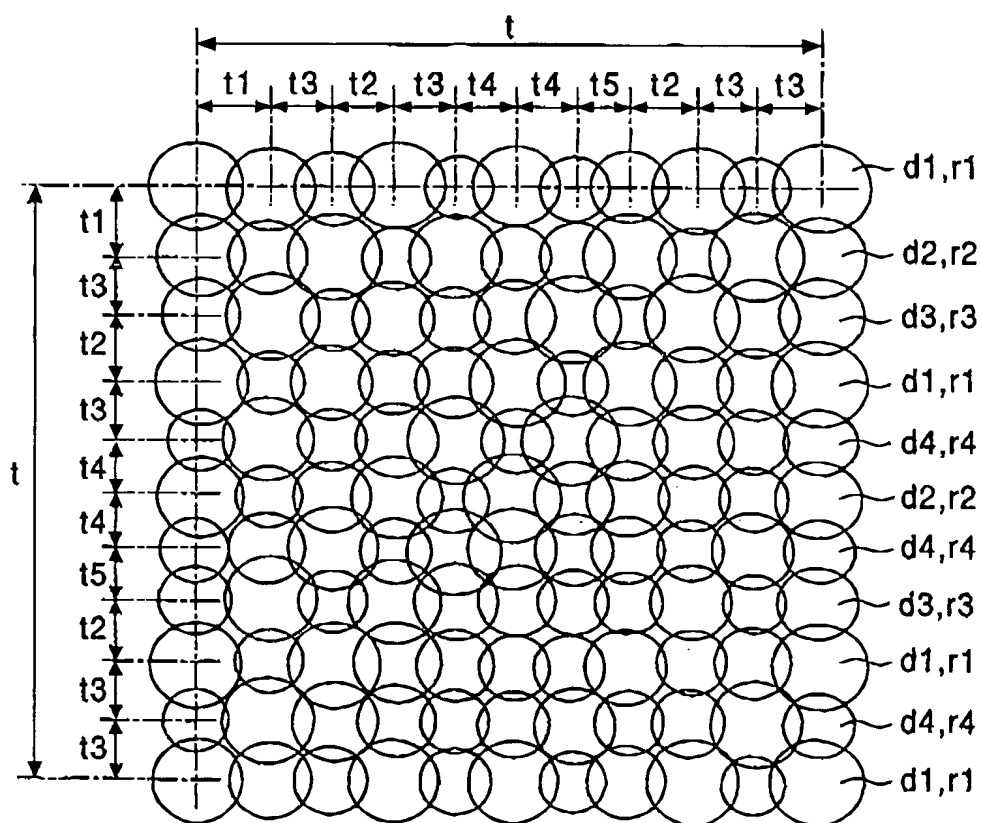
EP 1 045 273 A2

FIG. 4



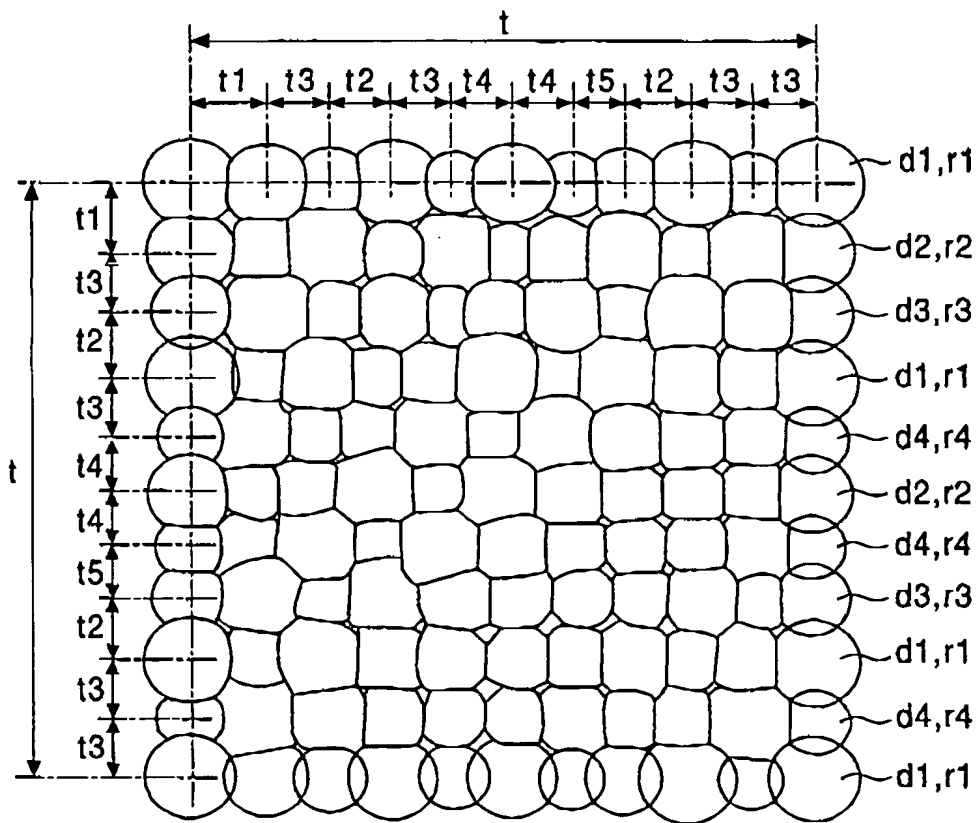
EP 1 045 273 A2

FIG. 5



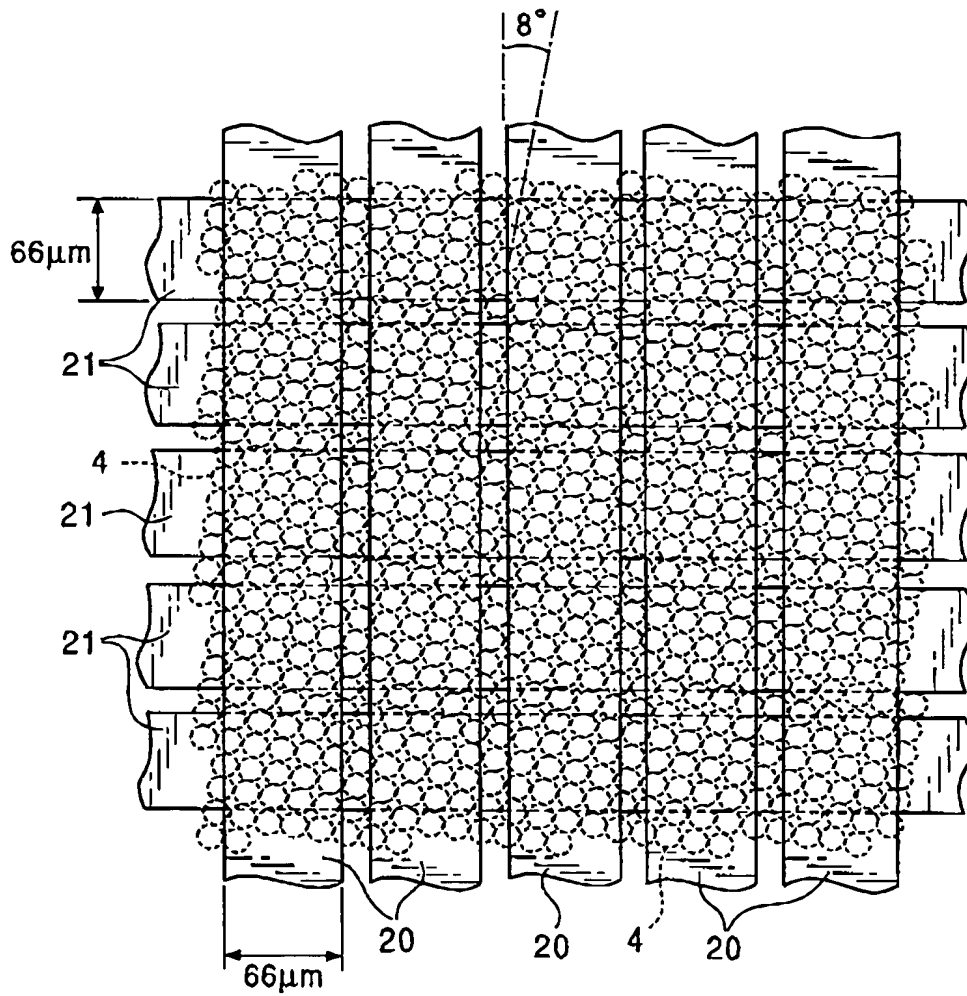
EP 1 045 273 A2

FIG. 6



EP 1 045 273 A2

FIG. 7



EP 1 045 273 A2

FIG. 8

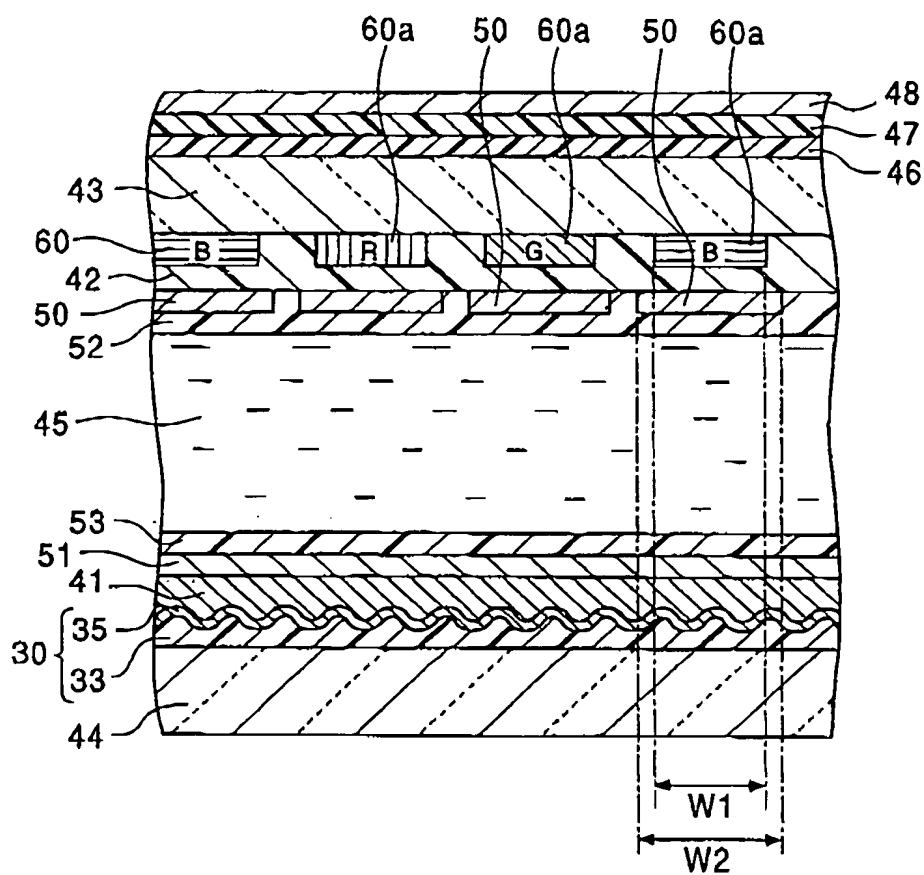
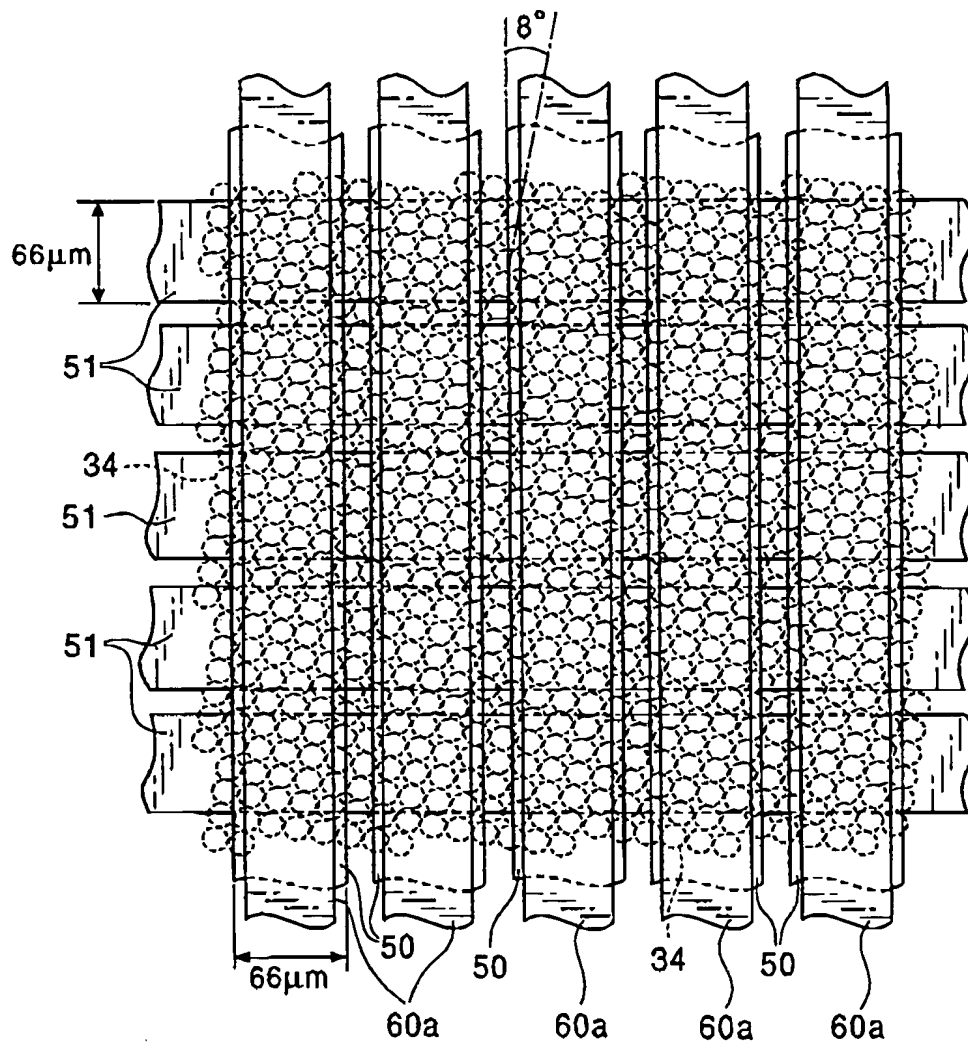
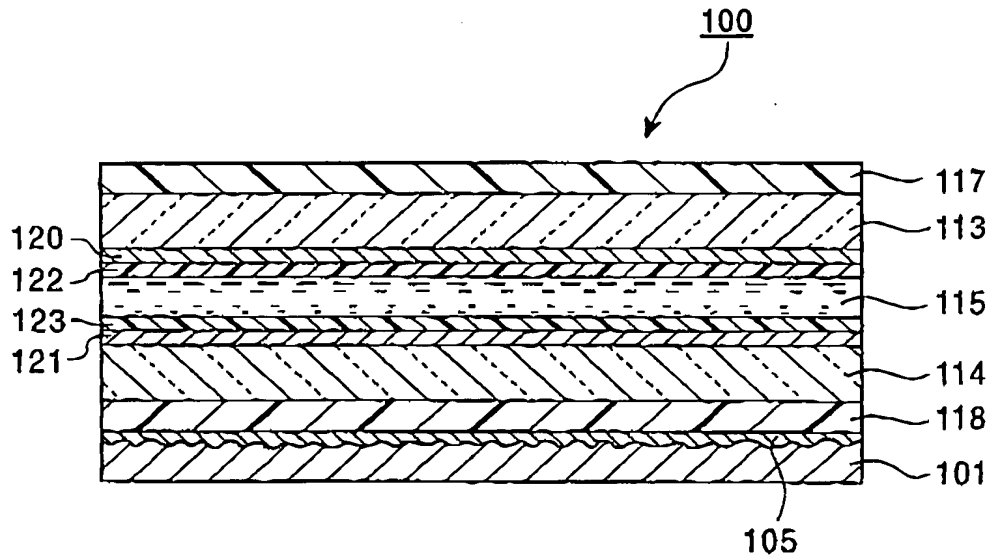


FIG. 9



EP 1 045 273 A2

FIG. 10
PRIOR ART



출력 일자: 2003/10/24

발송번호 : 9-5-2003-041438694
발송일자 : 2003. 10. 23
제출기일 : 2003. 12. 23

수신 : 서울 종로구 수송동 80 대한재보험빌딩
5층
이병호 귀하

110-140

특허청
의견제출통지서

Notice of Preliminary Rejection

출원인 명칭 마쓰시다덴기산교 가부시킴가이사 (출원인코드: 519980650737)

주소 일본국 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006반지

대리인 성명 이병호

주소 서울 종로구 수송동 80 대한재보험빌딩 5층

출원번호 10-2001-7016029

발명의 명칭 반사판, 반사형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법, 광학부재, 표시 장치, 조명 장치, 표시판 및 파동 부재

이 출원에 대한 심사결과 아래와 같은 거절이유가 있어 특허법 제63조의 규정에 의하여 이를 통지하오니 의견이 있거나 보정이 필요할 경우에는 상기 제출기일까지 의견서[특허법시행규칙 별지 제25호의2서식] 또는/및 보정서[특허법시행규칙 별지 제5호서식]를 제출하여 주시기 바랍니다. (상기 제출기일에 대하여 매회 1월 단위로 연장을 신청할 수 있으며, 이 신청에 대하여 별도의 기간연장승인 통지는 하지 않습니다.)

[이유]

이 출원의 특허청구범위 제1, 24, 28, 32, 34, 36, 65, 67, 69, 71항에 기재된 발명은 그 출원전에 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 아래에 지적한 것에 의하여 용이하게 발명할 수 있는 것이므로 특허법 제29조제2항의 규정에 의하여 특허를 받을 수 없습니다.

[아래]

1. 본원 청구범위 제1, 24, 28, 32, 34, 36, 65, 67, 69, 71항에 기재된 발명은 요철형상의 오목부 또는 볼록부 중 적어도 한부분이 소정의 규칙에 따라 배치되고, 임의의 직선형상 단면에서의 요철형상이 불규칙한 것을 특징으로 하는 반사판 및 그 제조방법에 관한 것이고, US5733710호(1998.03.31 이하 인용발명1이라 함)에는 복수의 패턴이 형성된 확산판이 개시되어 있고, 공개특허공보 제2000-0071619호(2000.11.25 이하 인용발명2라 함)에는 다수의 오목부가 겹치도록 연속하여 형성되고, 오목부의 깊이와 오목부의 피치를 변화하여 불규칙한 패턴을 형성된 반사판이 개시되어 있습니다. 본원 발명에는 단순히 오목부 또는 볼록부의 일부분의 소정의 규칙에 따라 배치된다고만 기재되어 있을 뿐, 소정의 규칙에 대해 어떠한 기재도 없으며, 상기 인용발명2의 오목부가 겹치도록 형성된다는 것 또한 소정의 규칙으로 볼 수도 있으며, 임의의 직선형상 단면에서의 요철형상의 불규칙하게 배열된다는 것도 상기 인용발명2에서 찾아볼 수 있습니다. 또한, 상기 인용발명1의 확산판의 패턴의 형상에 서도 소정의 규칙성을 갖고면서 또한 임의의 직선형상 단면에서의 요철형상이 불규칙하게 뒀을 찾아볼 수 있으며, 상기 인용발명2에 적용함에 기술적 구성의 곤란성이 없으므로 본원 청구범위 제1, 24, 28, 32, 34, 36, 65, 67, 69, 71항에 기재된 발명은 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 상기 인용발명1, 2에 의하여 용이하게 발명할 수 있는 것입니다. (법제29조제2항)

[참 부]

첨부 1 US 5733710호(1998.03.31) 1부

첨부2 한국공개특허공보 2000-71619호(2000.11.25) 1부 끝.

Cited Reference



출력 일자: 2003/10/24

2003. 10. 23

특허청

심사4국

영상기기심사담당관실

심사관 양재석



<<안내>>

문의사항이 있으시면 ☎ 042-481-5988 로 문의하시기 바랍니다.

특허청 직원 모두는 깨끗한 특허행정의 구현을 위하여 최선을 다하고 있습니다. 만일 업무처리과정에서 직원의 부조리행위가 있으면 신고하여 주시기 바랍니다.

▶ 홈페이지(www.kipo.go.kr)내 부조리신고센터